

1989, Año del Decimo Aniversario

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
(ISCA)**

TRABAJO DE DIPLOMA

**DESAROLLO CURRICULAR EN INGENIERIA AGRONOMICA EN
SUELOS Y AGUAS**

**Diplomante: Mauricio Rodriguez Rojas.
Asesor: Pedro Manzanares.**

MANAGUA, NICARAGUA LIBRE

SEPTIEMBRE DE 1989.

DEDICATORIA:

**A mi Madre, a Arianita, a mi Padre, a mis hermanos;
Manuel, Alberto, Lucila y Eveling, a mis sobrinos
quienes conforman el seno de mi familia.**

**A la Revolución Sandinista y a la Revolución que debe
existir del hombre hacia la naturaleza.**

Agradecimiento:

A mis compañeros de organización, quienes comparten mis preocupaciones más serias.

Al proyecto Universidad Nacional Agraria.

Al proyecto ISCA/LUW. SUELOS por la posibilidad real de impulsar esta idea.

A Manzanares quien es parte excluyente de estas ideas.

A mis compañeros de trabajo, a los colectivos de Conservación de Suelos, Riego y Topografía, Pedología y Fertilidad de Suelos, además del personal de apoyo. En particular a Edmundo, Carlos, Leonardo y Víctor.

A mis profesores, quienes han contribuido en mi formación, en particular a: Echaverry y Vandermeer.

A Chelita, Cornelia, Alvaro, Domingo y Ruth quienes brindaron su aporte para la edición del presente trabajo.

OBJETIVOS:

GENERALES:

- 1.- Formular un Curriculum para la orientación de Suelos y Aguas en la carrera de Ingeniería Agronómica.**

ESPECÍFICOS:

- 1.- Estudiar la necesidad del Ingeniero Agrónomo con orientación en Suelos y Aguas, de cara a la realidad nicaragüense del presente.**
- 2.- Aplicar la conceptualización en torno a desarrollo curricular aplicado a las Ciencias Agropecuarias a nivel de formación profesional.**
- 3.- Aplicar una metodología de Desarrollo Curricular ajustada a las realidades socio-económicas de Nicaragua.**
- 4.- Elaborar los documentos curriculares necesarios para la definición del Plan de Estudio.**

CONTENIDO**PAGINA**

I	DESARROLLO CURRICULAR: COMPONENTES Y OBJETIVOS	1
1.1.	Conceptos generales	1
1.1.1.	Marco general	1
1.1.2.	Desarrollo curricular	2
1.1.3.	Modelo profesional	2
1.1.4.	Perfil ocupacional	2
1.1.5.	Plan de estudio	3
1.1.6.	Program de signaturas	3
1.1.7.	Carácter dinámico del desarrollo curricular	4
1.2	Componentes del curriculum	4
1.2.1.	Metodología	8
1.2.2.	Componentes de formación general	8
1.2.3.	Componente de formación básica	9
1.2.4.	Componente de formación básica específica	9
1.2.5.	Componente de formación profesional	11
II	DIAGNOSTICO	14
2.1.	Introducción	14
2.2.	Uso actual y potencial de los suelos de Nicaragua.	17
2.3.	Deterioro de los recursos naturales: suelos, aguas y bosques de Nicaragua.	19.
2.4.	Situación actual de los recursos humanos en suelos y aguas.	25
2.5.	Necesidades de formación de Ingenieros Agrónomos orientados en suelos y aguas.	27
III	CONCLUSIONES	33
IV	BIBLIOGRAFIA	36
V	ANEXOS	
ANEXO A	PERFILES OCUPACIONALES Y MODELO DEL PROFESIONAL	
ANEXO B	PLAN DE ESTUDIO	
ANEXO C	RESUMEN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS	

I DESARROLLO CURRICULAR: COMPONENTES Y OBJETIVOS.

1.1. CONCEPTOS GENERALES.

1.1.1. MARCO GENERAL

La definición de un plan de estudios se da en un marco general previamente definido; definición dada por el contexto histórico-cultural, socioeconómico y político-ideológico. Es a la luz de estos ejes que se definen específicamente los intereses y objetivos globales y particulares de la sociedad; se define, por ejemplo, el rol del subsistema de educación superior, y de la educación superior agropecuaria, en particular y del proyecto de desarrollo económico y el modelo de desarrollo agropecuario, en general estos últimos aspectos resultan claves para el desarrollo curricular en la enseñanza superior agropecuaria, por cuanto éstos determinan, en buena medida, el perfil ocupacional y profesional

En esta línea de razonamiento, el esfuerzo de la universidad va encaminado a responder a una exigencia que plantea el propio desarrollo de la sociedad. Esto implica que la universidad debería responder a la demanda con un perfil profesional lo más cercano posible a los perfiles ocupacionales. Sin embargo, la universidad debe velar porque el perfil (profesional) que define y ofrece es realmente factible, de acuerdo a sus capacidades humanas, económicas y estructurales, en el marco de los lineamientos generales del desarrollo del subsistema de Educación Superior.

Estos razonamientos llevan a plantear la necesidad de que el equipo de planificación curricular tenga plena conciencia de los aspectos globales a que se ha hecho referencia y los implícitos que derivan de ellos, en términos de formación político-ideológica, formación técnico-científica y

formación socio-cultural., también los aspectos normativos y jurídicos vigentes revisten importancia y deben ser debidamente considerados cuando se trate de planificación Curricular.

1.1.2. DESARROLLO CURRICULAR.

Es el conjunto de acciones destinadas a identificar, organizar y planificar la secuencia de actividades que debe seguir el proceso docente educativo para que el estudiante adquiera los conocimientos (a diferentes niveles), habilidades y destrezas conducentes a cumplir su función técnico-científica y sociocultural , en función de un modelo definido a la medida de las necesidades y condiciones de la sociedad. Este proceso implica la justificación del profesional, el modelo del mismo, el plan de estudios, los programas de asignaturas y el plan bibliográfico

1.1.3. MODELO DEL PROFESIONAL

Es una estructura conceptual que define las características y/o atributos, en términos de formación general técnica y científica que garanticen capacidad para trabajo independiente y autoformación que debe poseer el profesional agropecuario en función de un marco general establecido por la sociedad, y que guarda relación con el estadio de desarrollo de sus fuerzas productivas, con la cultura, la filosofía, y la ideología del proyecto de Desarrollo y de afirmación de la nación.

Dado su origen y naturaleza este debe ser un modelo versátil; esta versatilidad es garantizada por la formación académica, principalmente la formación básica y formación general

1.1.4. PERFIL OCUPACIONAL:

Definidos los requerimientos de la sociedad en cuanto a formación general, conocimientos, habilidades y manejo del método científico, por parte del profesional agropecuario corresponde identificar y formular

cargos y funciones, que surgiendo del modelo y programa de desarrollo, deberán ser desempeñados por el profesional agropecuario en las diversas instancias y niveles del aparato estatal, mixto y privado; a nivel de la producción, la planificación, la investigación y la enseñanza. Se trata de auscultar las posibles áreas de trabajo presente y futuro, a la luz de las demandas del desarrollo integral del sector.

El estudio de tales cargos y funciones pueden llevar a la formación de más de una alternativa ocupacional, las cuales representan grados diferentes de especialización y/o líneas de especialización. Se debe definir progresivamente, tras sucesivas aproximaciones, el perfil más adecuado en función del rol que se espera debería desempeñar el profesional. Entendiendo por rol el espectro de responsabilidades, funciones, cargos y/o tareas que surgen de las diversas áreas del sector agropecuario, para cuyo servicio la universidad prepara a dicho Profesional.

1.1.5. PLAN DE ESTUDIOS.

Es la concretización jerarquizada, ordenada y balanceada en términos de objetivos, niveles y contenido en el ámbito del proceso docente educativo. Además, contiene un conjunto de normas y regulaciones relacionadas con secuencias, evaluaciones, calendarización, prioridades etc.

1.1.6. PROGRAMA DE ASIGNATURA

Es la organización de los contenidos específicos dentro de una materia dada presentados en función del proceso docente educativo, a cada nivel de profundidad y que se estiman adecuados al modelo del profesional. Involucrar también las distintas formas organizativas de la enseñanza y su distribución, recomendaciones didácticas para el curso, la bibliografía y el sistema de evaluación en particular.

1.1.7. CARACTER DINAMICO DEL DESARROLLO CURRICULAR.

Entendido el "Curriculum" como el plan de estudios organizado, jerarquizado, y normado no se debe pretender que este sea un plan estático, cerrado, acabado; menos cuando la sociedad en su conjunto está en un proceso de transición, de definición y búsqueda de su modelo y, por otro lado, se asiste a un enorme progreso técnico. Una concepción estaticista nos enfrentaría al riesgo de quedar al margen del desarrollo técnico-científico del mundo contemporáneo y nos negaría la posibilidad de responder creativamente a los cambios y necesidades que surgen en la esfera material tecnológica y científica de nuestra propia sociedad. Por todo ello, la planificación curricular se concibe como una actividad periódica y el ajuste curricular como una constante; la planificación permite ajustar los planes a los nuevos logros técnico-científicos y realidades socioeconómicas, mientras que los ajustes curriculares que se operan a nivel de programas, permite adecuar las materias, mantenerlas al día, ajustar las formas organizativas de la enseñanza, a las necesidades específicas que surjan con los años, antes de acometer una revisión del modelo del profesional y del plan de estudios.

1.2. COMPONENTES DEL CURRICULUM

1.2.1. METODOLOGIA.

La universidad trata de formar los profesionales en la medida y a la medida que la sociedad lo demande, por lo que se deben planificar todos y cada uno de los procesos, y las actividades a que será sometido el estudiante en sus años de formación en la universidad, de tal manera que se cumpla con el modelo previamente definido. En una economía que aspira planificar su desarrollo, este planteamiento reviste mayor importancia porque, además de auscultar el profesional que demanda la sociedad en el momento, es necesario proyectar las tendencias del desarrollo de la sociedad en la perspectiva de los próximos 10 ó 20 años.

En este sentido es preciso definir claramente una metodología consistente que permita identificar, discriminar, ordenar y dosificar los procesos y actividades y experiencias a que se someterá al estudiante universitario, futuro profesional. Esta proyección parte de un análisis de la situación presente y de las tendencias del futuro por lo que es preciso realizar un diagnóstico del marco general de la sociedad, del sector en particular y de las previsiones a mediano y largo plazo.

El punto de partida está dado por el marco Político-Social de la sociedad. En Nicaragua este marco está establecido en los "FINES, OBJETIVOS Y PRINCIPIOS DE LA NUEVA EDUCACION" y la normación del sistema educativo en general y del subsistema de la educación superior, en particular. Partiendo de estos elementos se analiza el marco estratégico del desarrollo agropecuario visualizando la posible participación de nuestro modelo de profesional en este contexto. Se consulta a diferentes entidades (autoridades, funcionarios, gremios etc). Esto se ha considerado fundamental para definir con la mayor precisión posible algunos aspectos como:

- Certeza de la visión del desarrollo del sector.
- La incidencia del campo de estudios (del futuro profesional) en el marco de desarrollo.
- La incidencia del futuro profesional como agente de cambio en la búsqueda y consolidación de un modelo de desarrollo

Para tal efecto la realización de encuestas a los sectores involucrados en el campo de estudio y las entrevistas constituyen herramientas valiosas en la definición y justificación de la orientación y profesional que se propone. Con este objetivo, y como parte del DIAGNOSTICO se realizó una encuesta dirigida a responsables de instituciones operando en la producción en el área de Suelos y Aguas y afines.

Posteriormente es importante que esta información que ha sido recolectada de manera particular con cada uno de los encuestados y/o entrevistados, se someta, se comparta, se discuta y se analice en un

colectivo conocedor de la problemática. Para tal efecto, la realización de un seminario ó taller de discusión se consideran como formas adecuadas para profundizar y mejorar la información con el fin de elevar al máximo la fidelidad y efectividad de la información necesaria para caracterizar y definir la necesidad y demanda y perfil del profesional que se espera formar.

Todos estos insumos de información deben ser sometidos al análisis y la comparación ya sea con información de la situación actual (que hemos obtenido) como con bibliografía que refleje la experiencia de profesionales afines y otros tipos de profesionales en el país y aun, en otros países, cuya realidad y experiencia aconsejan la comparación.

Este procedimiento produce un fondo de información el que debidamente procesado dará como resultado la elaboración de un diagnóstico general del campo de estudio, en sus diferentes facetas:

- político-Administrativo
- Producción.
- Enseñanza.
- Investigación.
- Planificación.

Este diagnóstico deberá referirse a la problemática de cada uno de estos aspectos y abordar en particular el posible papel que desarrollará el modelo de Profesional. Deberá también, identificar los campos de acción, los posibles cargos a desempeñar y las funciones a realizar.

Todo ello permitirá caracterizar tipos de Perfiles que se requieren. Lo más probable es encontrarse con varios perfiles que requerirán varias líneas de formación que en un momento determinado pueden llegar a ser muchos en relación a las posibilidades que puede ofrecer la universidad. En estos casos lo más recomendable es caracterizar tipos de perfiles agrupándolos según su semejanza, se trata de reducir al mínimo las líneas o perfiles, evitando la tendencia de formar un modelo para todos los cargos y funciones posibles; de sumar asignatura tras asignatura abultando el plan

de estudios.

Cada Perfil Ocupacional está definido por los cargos que desempeñará y caracterizado por las funciones que ejercerá el profesional. Para cada función, que desempeñará este perfil, es necesario inferir los conocimientos que se requieren para el mejor cumplimiento de la misma. Estos conocimientos se diferencian por niveles; conocer, saber y saber hacer.

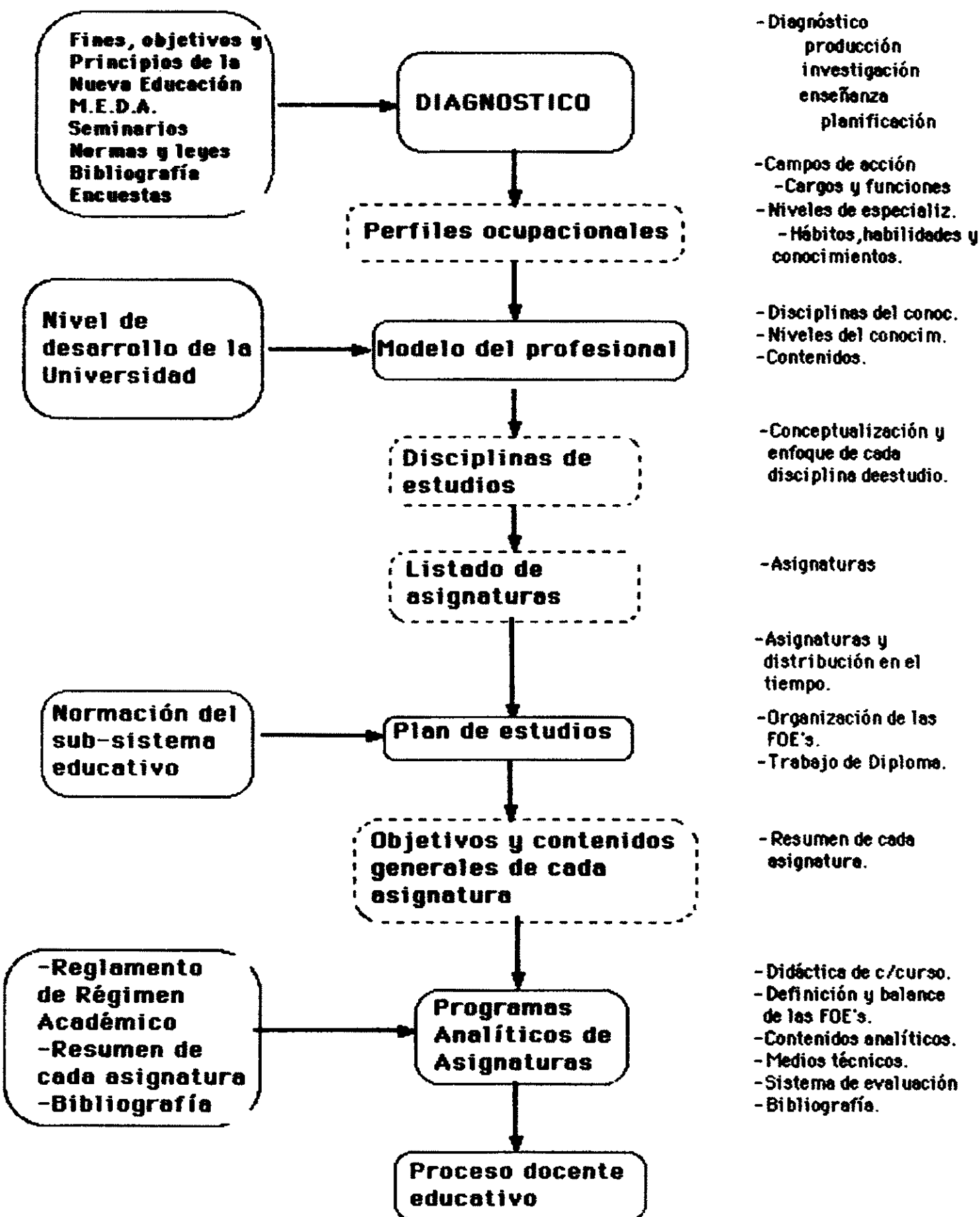
Posteriormente se identifica para cada función y correspondiendo a cada nivel de conocimiento la temática necesaria (los contenidos) para satisfacer las exigencias que surgen (función, cargo, etc.). El agrupamiento de esta temática y otras, muy propias del nivel académico que ofrece la universidad, organizadas en niveles de formación y en disciplinas darían como resultado la definición del Modelo del Profesional.

En una sociedad joven, con estructuras institucionales en transición y donde muchos cargos institucionales no son estrictamente Profesionales es muy difícil caracterizar los perfiles ocupacionales necesarios y, en caso de poderse hacer, seguramente existiría un buen número de perfiles. Por esta situación la universidad debe organizar un modelo que trate, en lo posible, de cubrir los perfiles que demandan las diversas instituciones. En este sentido es importante que la universidad valore hasta donde llegan sus posibilidades y no aspire a formar un super-profesional cuando no dispone de las condiciones necesarias para ello.

El modelo del profesional se organiza en disciplinas de estudio definiendo sus objetivos globales, contenido y distintos niveles del conocimiento a adquirir. Siendo así, el concepto de Perfil Profesional es muy diferente del concepto de Perfil Ocupacional; este último se refiere a requisitos o exigencias mientras que el primero es la respuesta sistemática y organizada.

En dependencia del grado de complejidad, del volumen de contenidos y la importancia de la disciplina en el modelo del profesional se derivará el peso y temática de cada asignatura. Este listado de asignaturas se organiza

FLUJO METODOLOGIA



en el tiempo tanto horizontal como verticalmente, se priorizan asignaturas dentro de un bloque, se balancea los componentes teóricos las asignaturas prácticas, con el objeto de definir un trabajo independiente y, finalmente, se define el tiempo para la realización de las prácticas de producción y el trabajo de diploma. Todas estas categorías del desarrollo curricular debidamente organizadas nos darán como resultado el Plan de Estudios.

Consecutivamente se definen, en conjunto con colectivos de especialistas, los objetivos generales y el contenido general para cada asignatura. Es importante que se dé la integración de los planificadores del curriculum con los especialistas, lo que facilita el entendimiento y definiciones de las etapas anteriores, y de esta manera poder determinar tanto en tiempo como en nivel de profundidad cada programa analítico de las asignaturas del plan de estudios. Es la culminación del proceso de planificación curricular. Resta la implementación o aplicación del plan de Estudios, lo cual tiene lugar en el proceso docente, el que consiste precisamente en la ejecución de las acciones planificadas, en cada etapa y nivel, todo ello en función del modelo del Profesional.

1.2.2. COMPONENTE DE FORMACION GENERAL. (CFG)

Se refiere al conjunto de contenidos, de carácter humanista, que proporcionan al estudiante los antecedentes histórico culturales, socioeconómicos y político-ideológicos de la sociedad en la cual ejercerá como agente de cambio y desarrollo.

La sociedad no solo espera del profesional agropecuario una capacidad científico-técnica sino que además se espera que el conozca adecuadamente los aspectos histórico-culturales que constituyen las raíces y el tronco de la nación, por un lado. Por otra parte se espera que el profesional domine lo esencial de los asuntos socioeconómicos relevantes al desarrollo del país y los fundamentos ideológicos y lineamientos políticos que orientan el rumbo del desarrollo de la sociedad y la afirmación de la nación.

El profesional agropecuario no solo es agente de desarrollo material de la sociedad, debe reconocer y contribuir a la afirmación de los valores culturales e históricos de la nación. En lo ideológico, el profesional debe conocer las líneas-ejes de desarrollo del pensamiento social moderno y las coordenadas ideológicas del modelo de desarrollo y de sociedad elegida por las mayorías. El profesional es directa o indirectamente un agente de cambio (líder), en el sentido más general, por tanto la formación general debe proporcionarle los conocimientos para jugar su rol y un alto sentido de democracia, de paz, justicia, y honestidad; conjunto de valores que se expresan, en lo inmediato, en la ética profesional.

Por otro lado la formación general debe proporcionar al profesional conocimientos que desarrollen o reafirmen los atributos de su personalidad, tales como habilidades de comunicación, cultura en general, conocimientos en idiomas etc.

1.2.3. COMPONENTE FORMACION BASICA. (C. F. B.)

Este componente proporciona al estudiante los conocimientos básicos para la comprensión de la naturaleza, del universo, y de las leyes y principios que rigen su funcionamiento.

La matemática contribuye principalmente a desarrollar en el estudiante un método de raciocinio y una capacidad de abstracción y dotar al profesional de herramientas analíticas que le permitan el planteamiento de problemas (relación causa-efecto), su análisis y la inferencia de conclusiones válidas.

Las ciencias agropecuarias, la producción agropecuaria en particular tienen una base biológica. Por otro lado las propiedades básicas del suelo en cuanto a medio natural de desarrollo de las plantas y la nutrición de las vegetales están fuertemente determinadas por la mineralogía de los suelos. Por ello la formación básica está llamada a proporcionar los conocimientos

de la química orgánica e inorgánica y la biología indispensables para comprender las bases y naturaleza de la producción agropecuaria. Las ciencias biológicas proporcionan, además, al estudiante un marco de referencia de la organización del reino vegetal y animal.

La técnica de la producción agropecuaria hace indispensable el dominio de conocimientos básicos-sólidos para la comprensión de múltiples relaciones físicas relacionadas con el trabajo, la energía, las fuerzas, la dinámica y estática de los fluidos etc. El estudio de la física en sus aspectos más relevantes para con la producción agropecuaria dota al futuro profesional de los conceptos, conocimientos y habilidades de cálculo necesarios para resolver y/o aproximar soluciones a problemas específicos, que surgen en el ejercicio de la profesión.

La formación básica prosiblemente es la componente del curriculum de mayor importancia por cuanto define, en conjunto con la formación general, muchos aspectos de la vida del estudiante, más tarde, su actitud y temple profesional, frente al universo físico, frente a la sociedad y a los problemas confrontados en el ejercicio de la Profesión; la formación básica marca indeleblemente el carácter del profesional: su agudeza, genio profesional y su energía moral.

1.2.4. COMPONENTE DE FORMACION BASICA ESPECIFICA (C.F.B.E).

Este componente del curriculum proporciona al estudiante el conocimiento directo, tanto cualitativo como cuantitativo, de los sistemas naturales en que se basa la producción agropecuaria: como son la planta (cultivos), y suelo y el medio o entorno ecológico del cual son parte los cultivos.

Las C.F.B.E. proporcionan también al futuro profesional conocimientos específicos sobre las características genéticas, morfológicas y fenológicas de cada cultivo, de los más importantes para la economía nacional.

Además, la componente básica específica entrega al estudiante conocimientos específicos, a nivel de saber y saber hacer, respecto del manejo de los cultivos, en términos de más exigencias tecnológicas referentes a sanidad vegetal, prácticas culturales uso de equipos agrícolas, fertilización, riego y cosecha.

Este conjunto de conocimientos está sometido a continuos cambios resultantes de la investigación por mejorar diversos fenómenos que inciden en los rendimientos de los cultivos y/o en la relación costo beneficio. Se experimenta intensivamente en el campo de la genética, la fitosanidad la fertilización y el riego. De ello, deriva una necesidad vital para el profesional agropecuario cual es su permanente actualización y asimilación de nuevos desarrollos en los campos de su actividad, un ejemplo claro a este respecto, es el enfoque de sistemas agrícolas y la aplicación de las técnicas de simulación. Hoy estas son cuestiones básicas para el profesional que desea y necesita manejar una conceptualización integrada y funcional del proceso de producción agropecuaria.

1.2.5. COMPONENTE DE FORMACION PROFESIONAL. (C. F. P.)

Este conjunto de disciplinas estructura los conocimientos previamente adquiridos por el estudiante, a nivel de habilidades y de saber hacer, preparándolo para resolver técnicamente, de forma integral, las limitaciones que pueden afectar negativamente la producción y/o la calidad de los recursos naturales que participan en el proceso de producción

En el contexto del curriculum para la orientación Suelos y Aguas este componente se orienta al abordaje de aspectos científico-técnicos en el campo de la Conservación de Suelos y Aguas, la Fertilidad de Suelos, la Edafología, el Riego y Drenaje de tierras agrícolas; el aprovechamiento y manejo racional del suelo y el agua constituyen la médula de esta componente

Dado el carácter de esta componente las asignaturas deberán contener una importante proporción de FOE's que digan relación directa con la práctica, actividades de laboratorio y actividades extraclasses. Por otro lado, a este nivel de la carrera el plan de estudio debería incluir asignaturas que en cada disciplina aseguren la actualización de los conocimientos y asimilación de los progresos resultantes de la investigación, con tal intención se ha definido un conjunto de 4 asignaturas (Nutrición Vegetal, Evaluación de Tierras, Manejo y Recuperación de Suelos Degradados y Formulación y Evaluación de Proyectos de Explotación de R.N), las que impartidas en semestres diferentes, en el último curso conforme a las opciones de los estudiantes, confieren a éste el sello final de su orientación, el brindársele la oportunidad de enmarcar la tesis en el contenido de estas asignaturas pudiendo así orientarla a problemas más específicamente interrelacionados (Suelo - Agua - Planta - Atmósfera) y de interés para la producción.

Estas asignaturas "terminales" se conciben como temas centrales en torno a las cuales alumnos tesisistas y docentes desarrollan líneas de investigación, aplicada, por tanto generan conocimientos y retroalimentan el desarrollo de la investigación, la docencia y la formación del cuerpo docente e investigativo.

1.2.6. COMPONENTE REGLAS Y REGULACIONES

Como se sostuvo al analizar el marco global, la Planificación Curricular se da en un contexto bien definido. Elemento importante de este contexto es el conjunto de reglas y regulaciones que se refieren al subsistema de enseñanza superior y que norman el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación del profesional.

En el caso de Nicaragua y el nuestro en lo particular las reglas y regulaciones fundamentales están contenidas en los siguientes documentos: Principios fines y objetivos de la nueva educación en Nicaragua, orientaciones metodológicas para el perfeccionamiento curricular y el

reglamento del régimen académico.

En el primer documento se define la filosofía y los objetivos de la enseñanza en función de los intereses de la sociedad y de la revolución social. En cuanto en el segundo documento se establece la conceptualización de los componentes curriculares, así como un procedimiento para caracterizar las distintas etapas que comprende la metodología establecida (diagnóstico, modelo del profesional, plan de estudios y programas de asignaturas).

El tercer documento, reglamento del régimen académico, regula la vida orgánica del proceso de formación del profesional, a través de disposiciones referente a la implementación del plan de estudios, ejercicio de los deberes y derechos de los participantes en la vida académica. La planificación curricular tiene que ajustarse a las normas y regulaciones referidas.

En el caso de la formulación del plan de estudios para la orientación de Suelos y Aguas se ha operado con sujeción estricta a las normas y reglamentos antes mencionados y a otras normas existentes de mayor especificidad, como son; reglamento de Ingresos a la Educación Superior, reglamento de prácticas de Producción, reglamento del trabajo docente etc.

El conjunto de normas antes mencionado se ha considerado como insumo o condiciones constantes; consecuentemente el plan formulado no afecta aspectos de la formación básica del profesional agropecuario e incide directamente en la formación Profesional

II DIAGNOSTICO

2.1. INTRODUCCION.

Nicaragua es un país que basa su economía en la producción agropecuaria y forestal como ejes principales. La producción agropecuaria y forestal se basan en la capacidad productiva de los suelos, bosques en las condiciones climáticas e hidrológicas, y el desarrollo de las fuerzas productivas, en cada región.

Tabla 1. Regionalización del territorio. Distribución de los recursos naturales y población. (INETER y otras fuentes, 1988)

REGION	SUELOS		Recursos Hídricos		CLIMA	POBLACION		PIB (%)
	(%) del total	Calidad del suelo	Pp mm/año	Red hídrog % 1/	KOPPEN	%	Densidad hab/km2	
Pacífico	19	fértiles profundos	700 a 2000	5.0	Aw ^w *	59	95.5	79
Centro	39	poco profundos pedregosos	2000 a 3000	5.0	Ca	35	23.	19
Atlántico	42	pobres, mal drenados	2000 a 5500	90.0	Af	6	4	2
TOTAL	100		700 a 5500	100.0		100		100

1/ red hidrográfica: % del volumen de agua nacional

* La población apta para inscribirse este año representa el 63% para el Pacífico.

Los recursos suelos aguas y bosques tienen una distribución desigual en el territorio nacional. El litoral Pacífico posee el 50 % de los suelos más fértiles del país, con topografía relativamente plana y con el 63 % de los suelos clasificados como regables de uso amplio. En esta región predominan los suelos derivados de cenizas volcánicas, muy susceptibles a la erosión, pero con buena profundidad (algunos suelos hasta con 3.0 m. de horizonte A.), relativamente planos y con propiedades hidrofísicas favorables para la

agricultura intensiva anual.

Por otra parte en la región del Pacífico se concentra sólo el 5 % de la red hidrográfica nacional; si bien posee dos espejos de agua (Lagos Cocibolca y Xolotlán.) abarcando una superficie de 9000 km², la utilización de estas aguas con fines de riego requiere de cuantiosos proyectos de infraestructura.

Respecto del clima, la Región del Pacífico se caracteriza por presentar un patrón de precipitaciones marcado por la alternancia de períodos muy lluviosos con períodos muy secos. Por un lado suelen presentarse prolongadas sequías(6-7 meses) y por otro lado lluvias torrenciales que alcanzan frecuentemente hasta los 200 mm/hr., lo que le confiere un alto poder de destrucción del suelo (erosividad) Observando los datos presentados en la tabla Nº 1 se puede inferir que, más que la cuantía de la precipitación es su distribución en el tiempo, através del año, lo que determina los ciclos de producción y las posibilidades de "hacer" agricultura, en la región.

En términos de zonas de vidas, la región del Pacífico representa la región de mayor productividad del país; lo que se refleja en su densidad de población y participación en el PIB. Esto implica también una fuerte presión sobre los recursos naturales en esta región.

La Región Central se caracteriza por suelos desde superficiales hasta moderadamente profundos, con topografía accidentada a excepción de algunos valles intramontanos con escasa actividad agropecuaria; su condición montañosa favorece el aprovechamiento forestal, ganadero y menormente agrícola. La principal limitante para su desarrollo agrícola es su relieve. Sin embargo, la altitud y la temperatura fresca posibilitan la agricultura no tradicional y agroforestería.

Las precipitaciones oscilan entre 2000 a 3000 mm/año a excepción de los valles intramontanos que suelen ser más secos. Esta precipitación se

distribuye de 6 a 9 meses al año, siendo de menores intensidades que las del Pacífico.

El Litoral Atlántico cuenta con suelos de bajo potencial agrícola debido a su baja fertilidad y su poca profundidad, combinada esta situación con las precipitaciones excesivas y su topografía plana se presentan serios problemas de drenaje y de lixiviación. Todo ello dificulta su aprovechamiento exigiendo soluciones técnicas avanzadas e inversiones considerables. La Región presenta claro potencial respecto de la agricultura de trópico húmedo.

Contiene el 90 % de la red hidrográfica nacional, siendo su mejor alternativa la generación de energía hidroeléctrica, ya que las lluvias y el bajo potencial agropecuario hacen la irrigación de uso marginal. Las precipitaciones oscilan de 2000 a 5500 mm cubriendo casi todo el año(9 a 12 meses), siendo de menores intensidades que las lluvias del Pacífico.

En esta Región existe poca presión relativa a la población local sobre los recursos naturales, considerando su densidad de y su aporte al PIB, como se puede inferir de la tabla Nº 1. Sin embargo, históricamente ha existido fuerte presión por parte de agencias internacionales.

Los antecedentes discutidos revelan que la intensidad del desarrollo económico en Nicaragua, parece estar muy estrechamente ligada a la disponibilidad y calidad de los recursos naturales como son: suelo, la red hidrográfica, los bosques; todos muy dependientes del clima, conforman lo esencial del llamado entorno físico ó naturaleza, sobre la cual el hombre incide para la obtención de sus alimentos y otros bienes indispensables para su bienestar y desarrollo económico en general. Se trata de recursos agotables cuya recuperación es obra de la naturaleza misma, demorando cientos y aún miles de años.

El equilibrio entre los elementos del llamado entorno físico es extremadamente delicado, bajo condiciones tropicales; esta aseveración es

hoy reconocida como una verdad fuera de toda duda, a tal punto que durante las últimas décadas se han desarrollado diversas ramas especializadas orientadas a resolver los problemas particulares que presenta la agronomía tropical.

Hoy se tiene claro que el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en las regiones tropicales, demanda de conocimiento técnico-científico y herramientas metodológicas específicas, en torno a las condiciones naturales y a las realidades socio-económicas de las mismas.

2.2. USO ACTUAL Y USO POTENCIAL DE LOS SUELOS DE NICARAGUA

Se reconoce universalmente que una de las principales causas de degradación del suelo y pérdida de agua resulta de los desajustes entre el uso actual y la aptitud de los suelos. Ello desencadena una serie de afectaciones al entorno físico natural, afectando a la productividad misma del ecosistema. En Nicaragua, la relación entre capacidad de uso y uso actual parece estar francamente desajustada, al juzgar por los datos presentados en la tabla 2.

Tabla 2. Uso Potencial y Uso Actual de los suelos de Nicaragua (INETER, 1988)

USO POTENCIAL			USO ACTUAL					
AREA (km ²)		(%)	AGROPECUARIA		FORESTAL		CONSERVACION	
AREA			AREA	%	AREA	%	AREA	%
AGROPECUARIO	19428	19	10144	52	9284	48		
FORESTAL	65476	63	24741	38	39259	60	1476	2
CONSERVACION	18817	18	1476	8	11444	61	5897	31
TOTALES	103721	100	36361	35	59987	58	7373	7

De la Tabla Nº 2 podemos deducir que del total del potencialmente apto para fines agropecuarios (19428 Km²) apenas el 52 % corresponde a su uso

actual. El restante 48 % indica subutilización, uso forestal en este caso. Del potencial forestal (65476 km²) el 38 % es sobreutilizado en uso agropecuario, el 61 % es utilizado correctamente y el 2 % se subutiliza en el uso de conservación.

Por otra parte del potencial de conservación (18817 Km²) el 8 % es sobreutilizado en actividades agropecuarias , el 61 % es sobreutilizado en actividades forestales y apenas el 31 % es correctamente utilizado.

La subutilización y la sobreutilización son las dos caras de la explotación irracional de los recursos naturales. Ambas son dañinas desde el punto de vista del equilibrio que debe existir entre el proteger y producir.

En cuanto al potencial disponible de los recursos hídricos a nivel nacional no ha sido suficientemente cuantificado. Sin embargo, se conoce que en la Región del Pacífico existe un potencial de 4600 MMC/año entre aguas superficiales y subterráneas. Además de 10600 MMC/año del lago Cocibolca. Estas cifras no incluyen lagunas, el lago Xolotlán ni algunos acuíferos subterráneos. En el caso de las otras regiones se considera que el potencial hídrico es enorme principalmente, en el Atlántico (INETER, 1988).

MMC: metros cúbicos * 10⁶

2.3. DETERIORO EN LOS RECURSOS NATURALES: SUELOS , AGUAS Y BOSQUES EN NICARAGUA.

El mal uso de las tierras del Pacífico data desde 450 años atrás, con la llegada de los españoles, aunque se reconoce que en los últimos 40 años esta situación se ha agudizado, con la práctica del monocultivo.

Como indican las cifras de la tabla Nº 2 , existen situaciones alarmantes en cuanto al uso inadecuado de las tierras en la mayor parte del territorio, lo que es causa primaria de la destrucción de las mismas. El aprovechamiento que se hace de los recursos naturales(suelo, agua y vegetación) es improvisado, no obedece a un estudio donde se evalúe el recurso para determinar su potencial y planificar los métodos y técnicas de manejo más adecuados para su óptimo aprovechamiento.

Por otra parte el territorio nacional se caracteriza por la agresividad de su clima. En la época lluviosa suelen presentarse lluvias torrenciales (muy intensas) favoreciendo el proceso de la erosión y la degradación hídrica. Por otro lado en la época seca se presentan vientos de gran velocidad y turbulencia que provocan el secado extremo, desprendimiento y arrastre y transporte de material del suelo. Situación que coincide con la época de laboreo del suelo, cuando se encuentra desnudo y mullido; por tanto más propenso a la erosión.

Otro factor que favorece el deterioro del suelo se refiere a la vulnerabilidad de los mismos (erodabilidad) a los agentes erosivos: agua y viento. Principalmente los suelos del Pacífico (originados de cenizas volcánicas) presentan condiciones favorables a los procesos de erosión y degradación en general, tales como: baja densidad aparente y bajo grado de cohesión. La intensidad de uso y el manejo a que suelen estar sometidos contribuyen poderosamente a su degradación.

Además de la agresividad del clima y de la susceptibilidad particular de los suelos derivados de materiales volcánicos (piroclásticos), los materiales geológicos sedimentarios (aluvial), tanto reciente (cuaternario) como otros más viejos como (formaciones de Brito, Masachapa, Rivas, del Fraile, etc.), son susceptibles a la erosión. La distribución de los materiales geológicos (mapa 1), la formación de suelo (mapa 2) y la distribución geográfica y severidad de la erosión aparecen claramente correlacionados, en el territorio nacional.

Históricamente el mosaico de cultivos del país en su gran mayoría no se ha ajustado considerando la aptitud de los suelos ni el potencial de los recursos naturales y el clima. Prueba de ello es el despale desmedido de las partes altas de las cuencas hidrográficas, el hábito del monocultivo, el sobrelaboreo del suelo etc. Otro factor de peso en el deterioro de los recursos es la fuerte presión humana que existe, principalmente en el Pacífico, lo que provoca un uso más intenso de los recursos y la aplicación de técnicas muy riesgosas como el uso intensivo de maquinaria, agroquímicos, el riego etc. Desgraciadamente no se dispone de información cuantitativa sobre la incidencia de estas prácticas sobre la integridad y calidad de los recursos suelos y aguas.

Interpretando la información discutida en este capítulo II se puede afirmar que el territorio nacional está sometido (real o potencialmente) a un proceso (y riesgo) de erosión y degradación muy serio; el que recorre toda la escala de gravedad, desde muy incipiente hasta muy severa, comprometiendo una considerable extensión del territorio nacional.

En el Mapa Nº 3 muestra de manera general los grados de intensidad de la erosión. Muy probablemente esta situación debe ser aun más grave en la actualidad, ya que el avance del proceso erosivo parece ser superior a los esfuerzos que el país ha realizado para evitar y controlar la erosión. Además hay que considerar que en 1988 el territorio se vió sometido a otro desastre natural (Huracán Juana) que seguramente aceleró los procesos de degradación, ya que dejó desprotegidas de los agentes erosivos casi un



1 IRENA

MAPA GEOLOGIA DE LA SUPERFICIE DE NICARAGUA

ESCALA APROXIMADA



ARENAS, MARGAS, TERRAZAS MARINAS



PIEDRAS CALIZAS



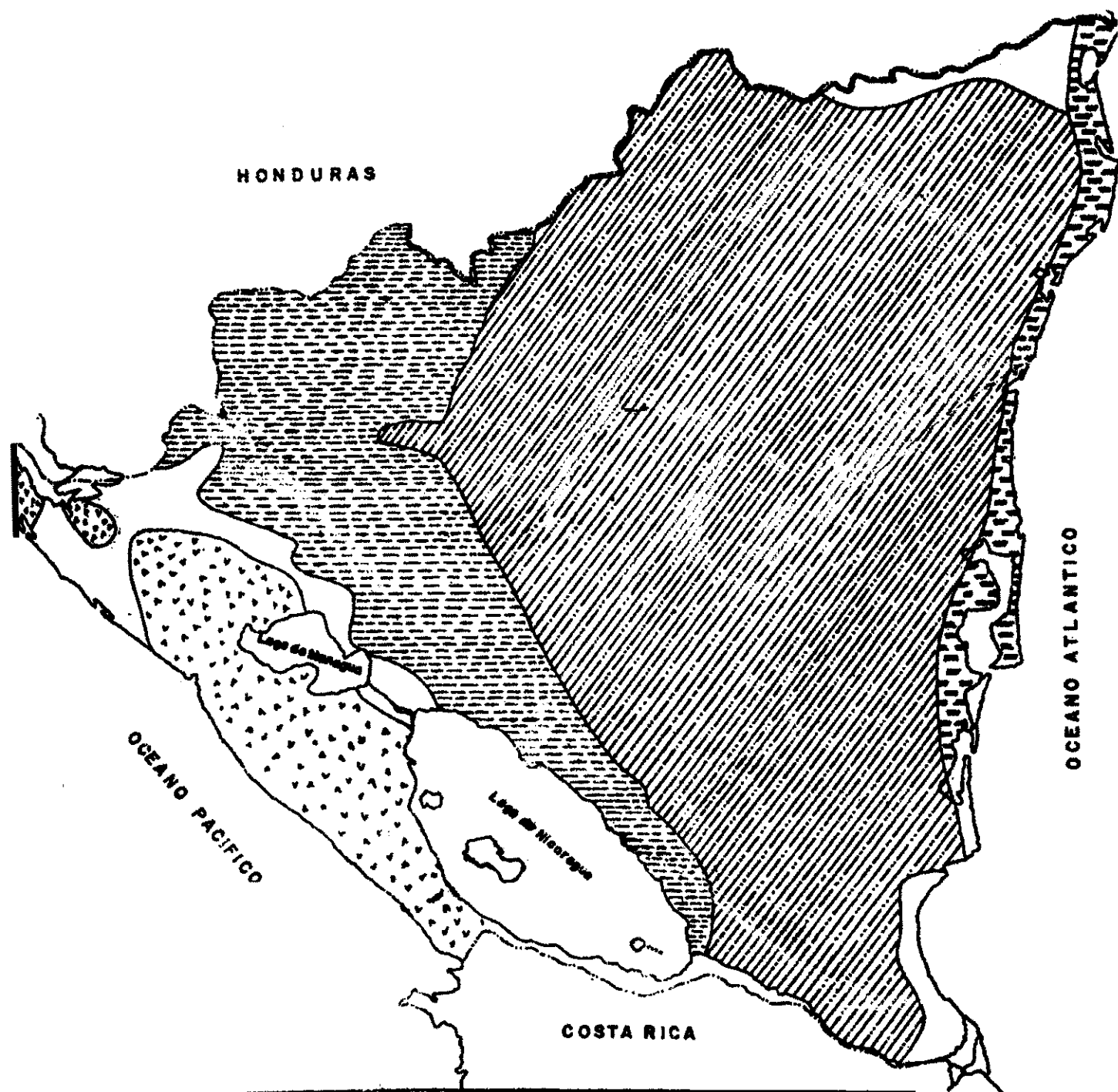
Sedimentos marinos y continentales, piedras calizas del jurasico, etc



Volcanico cuaternario



Volcanico Terciario



2 IRENA

MAPA DE FORMACION DE SUELO EN NICARAGUA

ESCALA APROXIMADA



Aluviales



Metamorficos



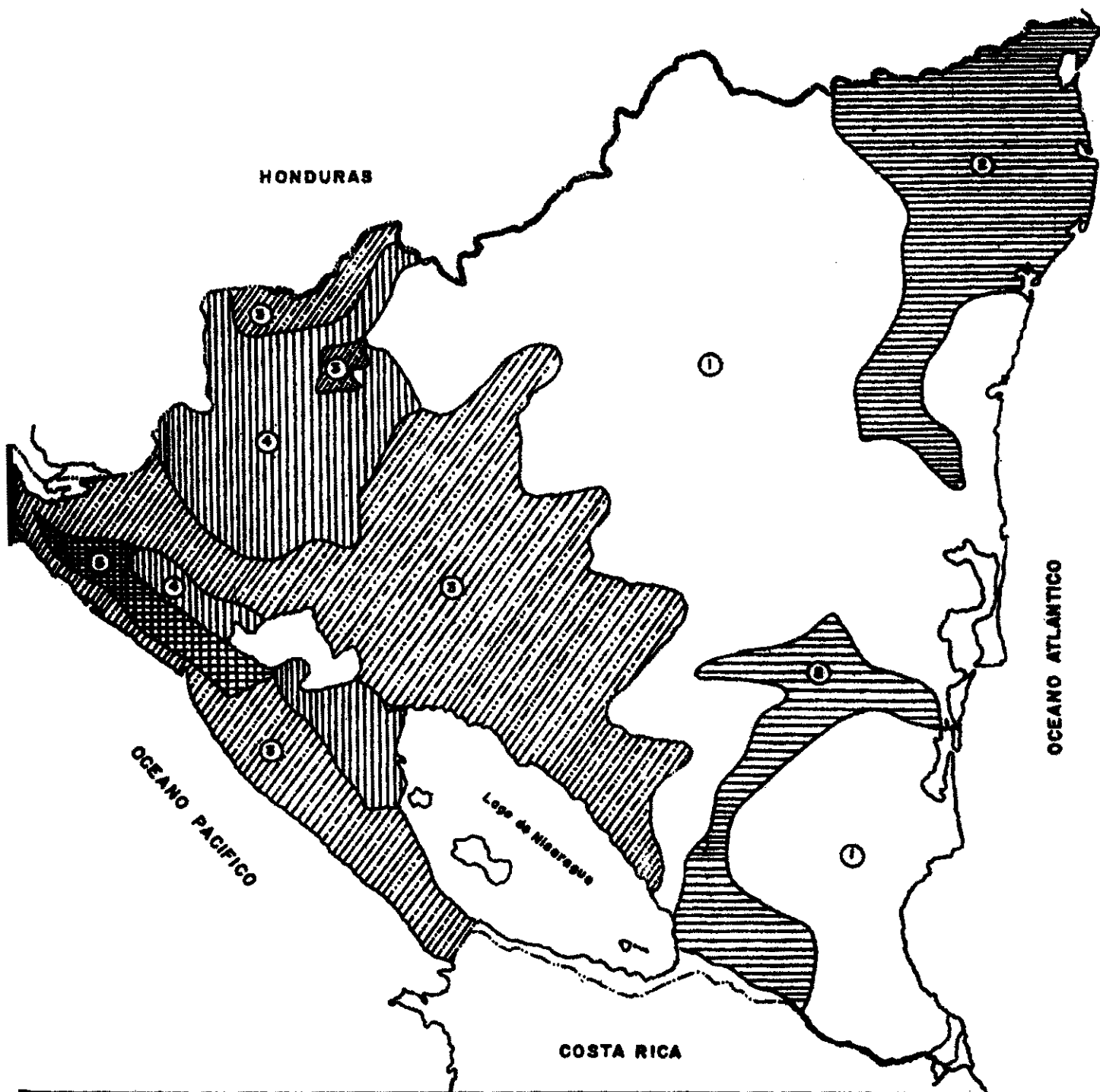
Suelos volcanicos



Intensamente edafizados sujetos a lixiviación continua.



Intensamente edafizados sujetos a lixiviación intermitente.



3
IRENA

MAPA PRELIMINAR DE LA EROSION DEL SUELO
EN NICARAGUA / 1982

ESCALA APROXIMADA



Erosión leve ó ausente



Erosión predominantemente leve (menos del 10 %)



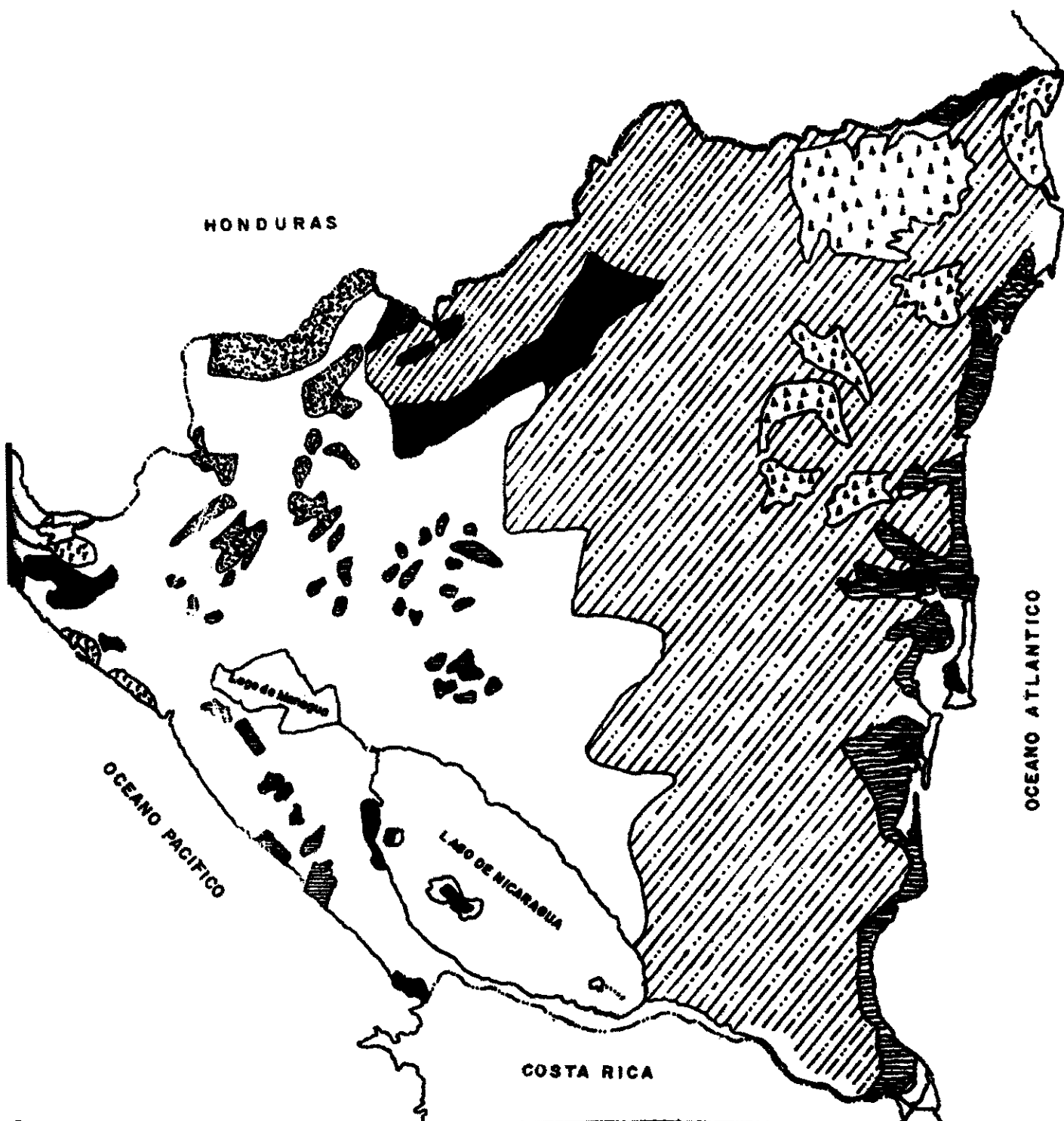
Erosión moderada (10 %)



Erosión moderada a severa (10 % a 25 %)



Erosión severa (25 % ó más)



IRENA

**MAPA PRELIMINAR DE LOS BOSQUES DE NICARAGUA
1982**

ESCALA APROXIMADA



Pluvioselva



Neblielva



Pinos y Robledales



Sabana de Pinos



Pantanos o Ciénagas



Manglares



Bosque Caducifolio

millón de ha, en zonas con alta precipitación pluvial

Estas realidades parecen dar razón a Corrales (1983) quién sostiene que desde el punto de vista productivo existe la amenaza de convertir en desértica una extensión mínima de 45,000 ha. en el occidente del país.

Además del fenómeno erosión se presentan otras formas de degradación de las tierras que son tan peligrosas como la misma. Se ha detectado intrusión salina (abatimiento de acuíferos subterráneos y penetración del mar). Prueba de ello es la inutilización de sistemas de riego por pivotes centrales en occidente, por ejemplo en la finca Sta. Carlota, Chinandega. Es conveniente mencionar que este es un proceso muy difícilmente reversible.

Además se presenta la pérdida de caudal de buena parte de los ríos del país, con severas alteraciones del ciclo hidrológico. Así mismo el abatimiento de acuíferos subterráneos, salinización de suelos (en el valle de Sébaco p.e.) y azolvamiento, conllevando destrucción de infraestructura vial, habitacional, hidráulica, urbana(ciudad de Managua p.e.) y portuaria. En este último caso es conveniente mencionar que el puerto de Corinto es dragado cada dos años, principalmente por causa de la sedimentación continental, lo que representa al país varias centenas de millones de córdobas.

En el país existe poca información sistemática sobre las magnitudes de los procesos de degradación del suelo, contaminación de aguas y del deterioro ambiental. Sin embargo podemos referirnos a que en 1982, con el vendaval Alleta, se presentaron situaciones extremas y seguramente se repitieron con el huracán Juana, ya que en este último se destruyó casi un millón de ha de bosques, lo que seguramente alteró el ciclo hidrológico y todos los sistemas naturales del medio.

En el caso del vendaval Alleta se constató que en un período de 9 días en 1982 desapareció por completo una serie de suelos de profundidad de 130 cm. en unas 240 ha., obligando a los edafólogos a reclasificar estos suelos.

En este período se presentaron pérdidas por un total de 350 millones de dólares, sin cuantificar el valor del recurso natural ni el de preciadas vidas humanas. Así mismo en la unidad de producción Ausberto Narváez en León, desapareció el suelo de 3.0 m. de espesor en 3 Ha. de superficie. Esta secuela erosiva con el transcurso de los años convierte algunas cárcavas en enormes cauces de hasta 25 Km. de longitud, anchuras promedios de 100 m. y profundidad de 1 m lo que equivale a un volumen de $2.5 * 10^6 \text{ m}^3$ de material suelo (Marín, 1982).

La gravedad de estos hechos pareciera confirmarse con los resultados de algunas investigaciones recientes: Somarriba (1989) y Pacheco (1986) informan de severas pérdidas de suelo. En el plantel (finca del ISCA a la altura del Km.42 carretera Tipitapa-Masaya) Somarriba registró pérdidas de 136 T/ha/año. Pacheco por su parte reporta pérdidas, en occidente, del orden de los 140 T/ha/año.

Las estimaciones del despale anual del país varían desde 80,000 ha (Budowsky, 1981), hasta 120,000 ha (Ortega, 1981) Si se acepta un promedio de despale anual de 100,000 ha ($1,000 \text{ km}^2$), implicaría que cada año se despala en Nicaragua un área equivalente a la superficie del lago Xolotlán. Si se mantiene tal ritmo de desmonte y estimando un área boscosa actual de no más de $45,000 \text{ km}^2$ en un plazo de 45 años (para el año 2025) hipotéticamente no existirán bosques en Nicaragua. Si usamos el índice máximo de $1200 \text{ km}^2/\text{año}$ en 37 años ocurrirá tal fenómeno, esto es el año 2017 (Corrales, 1983)

Un estudio preliminar (Corrales y López, 1981) orientado a determinar la calidad de los recursos hídricos del país, establece claramente que uno de los problemas más graves de la salud pública lo constituye la contaminación del agua. En resumen del estudio referido se puede concluir que de los sistemas hídricos considerados el 50 % presentan seria contaminación por descarga de aguas negras, 50 % contaminación de desechos orgánicos procedentes de tenerías, mataderos y residuos agrícolas; 15 % de peligrosos residuos de hospitales y 25 % con

contaminantes altamente tóxicos en los lugares de descarga de residuos mineros e industriales identificándose metales: cianuro, plomo, zinc, mercurio, hierro y cobre.

De estudios recientes, se conoce que en el litoral pacífico están en proceso de contaminación avanzada 38 ríos, 6 lagunas y 2 lagos (revista del campo Nº 8, Barricada, 1989).

Tabla 3. Inventario de los contaminantes presentes en las diferentes fuentes de aguas en Nicaragua. (Corrales y López, 1981)

REGION FUENTE	Aguas negras	Residuos industri.	Desechos sólidos	Residuos agroquímicos	Aguas residuales	Residuos orgánicos	Residuos hospitales	Metales	Gasolinera
PACIFICO 8 ríos 2 lagos 2 lagunas	6	9 cervecías alimenticios jabonerías (3) cementera toxafeno Planta sosa cloro	10	3	4 Tenerías mataderos	6 Rastros tenería ajonjolí aceitera matadero plywood	2	1 Mercurio	1 Refinería
CENTRAL 20 ríos	9	-	7	-	-	16 Tenería rastro aguas mieles pulpa café	2	2 cianuro cobre zinc mercurio hierro	-
ATLANTICO 7 ríos	1	-	2	-	1	1 Marisco tenería rastro aserrío	1	6 cianuro plomo cobre zinc hierro mercurio	-
TOTALES 32	16	4	16	3	5	23	5	9	1

Esta línea de razonamiento nos llevaría a indicar que dado el índice de crecimiento de la población nicaragüense, estimada para $5.4 * 10^6$ de habitantes para el año 2000 (Wilkie, Turousky, 1976), dadas las metas de producción para este mismo año y los efectos de la degradación de los suelos y las aguas estamos caminando en una línea extremadamente peligrosa; los hechos parecieran indicar que cada vez tenemos menos suelos en términos de superficie y de menor calidad y menos m^3 de agua por cada nicaragüense que nace. En otras palabras, estamos comprometiendo la base física material de existencia de la nación por deterioro de este valioso patrimonio del pueblo nicaragüense.

2.4. SITUACION ACTUAL DE LOS RECURSOS HUMANOS EN SUELOS Y AGUAS.

Antes del triunfo revolucionario solamente el 1 % de la población estudiantil universitaria ingresaba a las carreras agropecuarias, la mayor parte ingresaba a carreras para el sector servicios. Después del triunfo revolucionario, la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG). pasó a ser la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCCA) de la UNAN y la carrera de Ingeniería Agronómica una de las carreras prioritarias para el país, y en general las otras carreras de carácter agropecuario fueron reforzadas.

En marzo de 1986 por decreto presidencial, la FCCA-UNAN y la Dirección General de Educación e Investigación del MIDINRA se fusionan para crear el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias con administración autónoma y con atribuciones relativas a la enseñanza, la investigación y la extensión universitaria.

En la actualidad existen carreras vinculadas al campo de suelos y aguas, entre los cuales sobresalen la carrera de Ingeniería Agronómica (en cuatro orientaciones) ofrecida por el ISCA, la carrera de Ingeniería Agrícola (en dos orientaciones) ofrecida por la UNI y la carrera de Ecología y Recursos Naturales ofrecida por la UCA. Por otra parte existen carreras de nivel de técnico medio en otros centros del país.

En el caso de la carrera de la Ingeniería Agronómica las materias relacionadas a suelos y aguas constituían aproximadamente el 10 % del total de horas de los planes de estudios, lo que se considera un peso relativo bastante bajo. Esta situación tiende a agravarse con el perfeccionamiento curricular (85-86), en el cual las materias relacionadas a suelos y aguas fueron reducidas aun más en un 28 %. Como resultado de esta reducción se configuró la siguiente situación, para cada perfil.

Tabla 4. Reducción del peso relativo de Suelos y Aguas en la carrera de Ingeniería Agronomía.

Perfil	Horas Plan 9 (82-86)	Horas Plan A (87-91)	% de Reducción del plan 9 al plan A
Producción Vegetal:	640 h	560 h	12.5
Producción Animal:	576 h	368 h	36.0
Sanidad Vegetal:	336 h	96 h	71.0
Ciencias Forestales:	416 h	432 h	+3.0
Totales	1968	1456	28

Las cifras arriba presentadas parecen indicar que ninguno de los perfiles existentes está preparado para responder al desafío del aprovechamiento y manejo de los suelos y aguas en el agro. Esta situación contradice una demanda del gobierno revolucionario en el sentido de procurar el mejor aprovechamiento de estos vitales recursos, elevar la productividad y mejorar el nivel de alimentación de la población.

La carrera de Ingeniería Agrícola inició en 1974 como una versión agrícola de la Ingeniería Civil en la UNAN. Actualmente ofrece orientaciones en Maquinaria y en Riego y Drenaje. En el caso de la orientación de Riego y Drenaje la componente suelos-aguas representa sólo un 9 % del plan de estudio. Estas asignaturas son básicas específicas para el perfil de la carrera que es orientada al diseño de obras hidráulicas y al diseño y explotación de sistemas de Riego fundamentalmente y no al aprovechamiento integral de los recursos suelo y agua, cuidando la productividad sostenida.

En el año 1980 se crea, en la UCA la orientación de "Cuencas Hidrográficas" en la carrera de Ecología y Recursos Naturales. Sin embargo, el intento no prosperó debido a restricciones de recursos humanos y económicos.

Además existen otras carreras de nivel técnico que se ofrecen en Agricultura, Zootecnia y Veterinaria, en distintos centros del país como Estelí, Rivas, Matagalpa etc. Las materias relativas a suelos y aguas

representan un porcentaje bien bajo en todas estas carreras técnicas. Así mismo, se estudian asignaturas en función del manejo de cultivos y de animales, descuidándose también la protección y mejoramiento de los recursos en sí.

Logicamente debería existir un equilibrio entre el creciente deterioro de los recursos naturales, los esfuerzos por mantenerlos y recuperarlos, y los esfuerzos por resolver las demandas alimentarias de la población por un lado y la formación de recursos humanos a distintos niveles, principalmente en nivel superior por el otro lado.

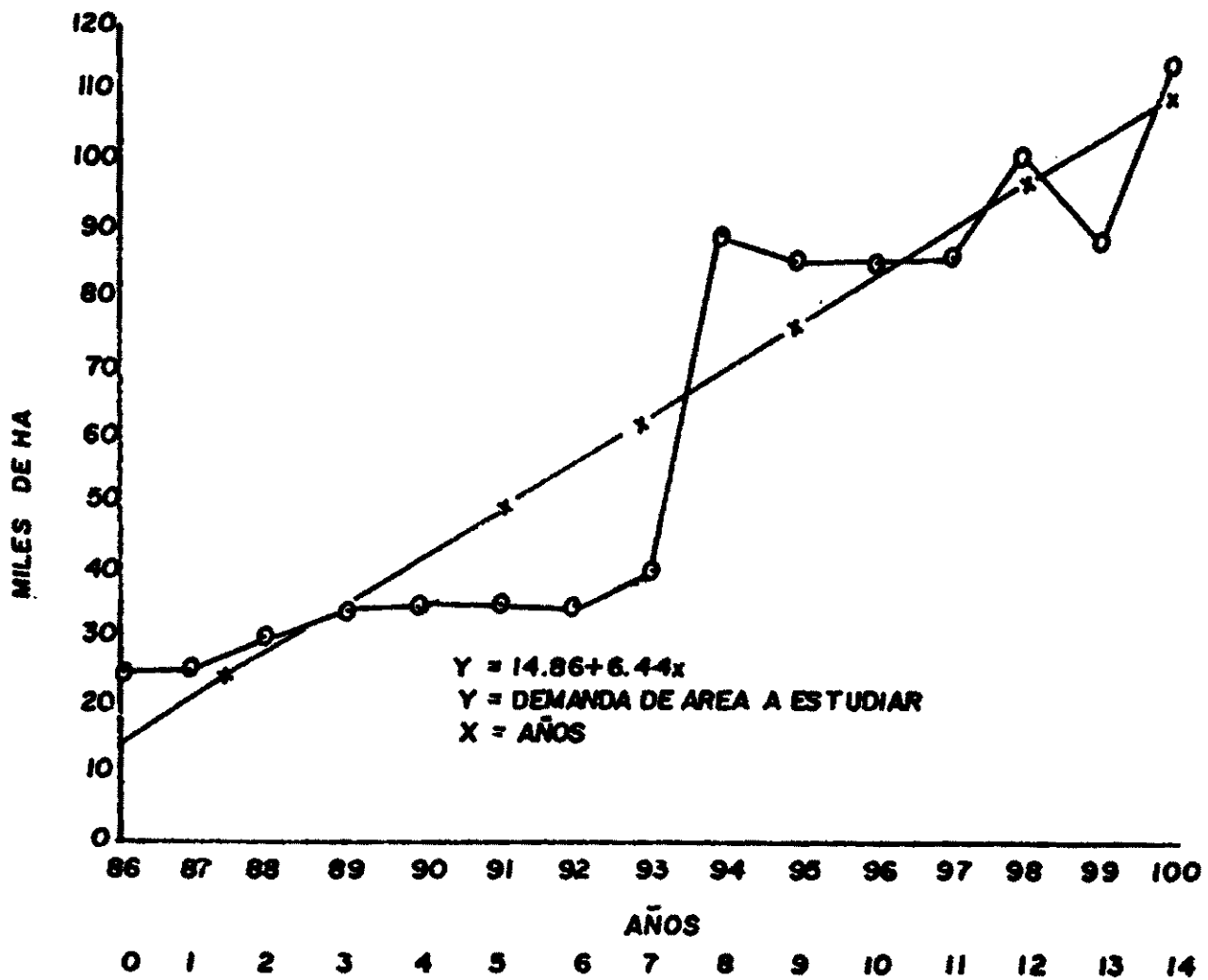
2.5. NECESIDAD DE FORMACION DE INGENIEROS AGRONOMOS ORIENTADOS EN SUELOS Y AGUAS.

Al triunfo de la Revolución Sandinista en el país existían unos 12 Ingenieros con formación y de reconocida experiencia en el campo de suelos. De estos unos 8 edafólogos se desempeñan actualmente en áreas relacionadas con el aprovechamiento de suelos. Además existe una cantidad apreciable de especialistas en este campo, de otras nacionalidades ubicados en distintas instituciones y organismos internacionales, los que tienen fuerte incidencia en este campo de estudio. En la mayoría de los casos se trata de una participación temporal.

El MIDINRA a través de su Dirección de Estudios Bases Suelos y Aguas (DEBSA) detectó la carencia de el profesional orientado en suelos y aguas, en 1986. Ese año DEBSA organizó un estudio y formuló la necesidad de este profesional, proyectándole hasta el año 2000. Los resultados de ese estudio se presentan en la figura Nº 1 y la tabla Nº5.

El gráfico representado en la figura Nº 1 muestra el aumento de la demanda de estudios básicos de la tierra hasta el año 2000; esta demanda crecería desde 15000 ha a 120000 ha/año. Sobre esta base DEBSA dedujo la necesidad proyectada al año 2000, de Ingenieros Agrónomos con orientación

FIGURA 1
DEMANDA DE ESTUDIOS DE SUELOS Y AGUAS
(HA/AÑO)



en suelos y aguas. Estas proyecciones están contenidas en la tabla siguiente.

TABLA 5. Propuesta de Generación de Ingenieros Agrónomos orientadas en Suelos y Aguas. 1986-2000 (DEBSA, 1986)

ACTIVIDAD	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
FOTOINTERPRETACION CARTOGRAFIA	12	15	18	21	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
INVESTIGACION EN SUELO Y MANEJO AGUA	12	14	14	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
CONDUCCION DE LA INVEST. REGIONAL	27	28	29	30	31	32	33	34	34	34	34	34	34	34	34
ELABORACION Y CON- DUCCION DE PROY.	-	-	-	-	-	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
CANTIDAD NECESARIA	51	57	61	67	71	76	82	87	93	99	104	109	114	119	124
PROPUESTA DE FORMACION	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	6	5	5	5	5
DISPONIBILIDAD ACTUAL	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD ESTIMADA	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99	104	109	114	119	124
DEFICIT ESPERADO	41	37	31	27	21	16	12	7	3	-	-	-	-	-	-

Si consideramos que esta propuesta fué elaborada en 1986 para las necesidades del MIDINRA y que actualmente existe la posibilidad real de sacar los primeros egresados hasta finales de 1992 esta tabla necesariamente tendría variaciones.

Revisando la información de la tabla citada se puede inferir que esta propuesta no considera que el Ingeniero Agrónomo en suelos y aguas podría desempeñarse en el campo de la planificación y el ordenamiento territorial (INETER, alcaldías, reforma agraria, etc.), en el campo de la consultoría (p.e. Ingeniería de proyectos de la reforma agraria-IPRA) y en el área privada. Por lo tanto basados en estas condiciones proyectamos la siguiente demanda de generación de personal.

TABLA 6. Propuesta de generación de Ingenieros Agrónomos con orientación en Suelos y Aguas (1993-2000).

Actividad y/o línea de Formación.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	TOTAL.
Evaluación de tierras suelo-agua-clima	20	22	24	26	28	30	32	34	34
Investigación en manejo de suelos y aguas	12	14	16	18	20	22	24	26	26
Conducción de investigación regional. Suelo-Agua-Planta	20	22	24	26	28	30	32	34	34
Conducción de proyectos de riego y conservación	6	10	14	18	22	26	30	34	34
Enseñanza técnica y profesional	3	6	9	12	14	16	18	20	20
Planificación y ordenamiento territorial	3	6	9	12	14	16	18	20	20
Cantidad necesaria	64	80	96	112	126	140	154	168	168
Propuesta de formación	20	20	20	20	20	20	20	20	160
Disponibilidad actual	8								
Disponibilidad estimada	28	48	68	88	108	128	148	168	168
Déficit esperado	36	32	28	24	18	12	6	0	0

Con el objeto de profundizar y reforzar el estudio realizado por DEBSA en 1986, en febrero de 1989 el ISCA organizó un seminario para la discusión de la necesidad y el perfil de un eventual Ingeniero Agrónomo en Suelos y Aguas. En este seminario se contó con la participación de distintas autoridades y especialistas nacionales y extranjeros representando a diferentes instituciones de la producción, la investigación, la planificación y la enseñanza relacionados al campo de suelos y aguas, en total de 50 personas. Entre las principales instituciones representadas están: DGTA,DGRN,DGRA-MIDINRA, INETER,UNAN,UNI,UCA,algunas regionales del MIDINRA y el ISCA .

Las resoluciones de este seminario fueron las siguientes:

1.- Reconocer que la problemática del deterioro de los recursos naturales suelos y aguas es cada vez más aguda a nivel de todo el territorio nacional.

2.- Reconocer que no existe contraposición entre el perfil de la Ingeniería agronómica con orientación en suelos y aguas y otros perfiles existentes, por el contrario se complementan.

3.- Proponer a las autoridades del ISCA, continúe con la elaboración de la documentación que conduzca a la creación, para 1990, de la orientación de suelos y aguas dentro de la carrera de Ingeniería agronómica, tomando en consideración las sugerencias emitidas por los participantes en lo relativo a cantidades, niveles de especialización del perfil y posible transitoriedad de la orientación.

4.- La definición del perfil de la orientación deberá ser sometida a un proceso de consulta y discusión con las instituciones involucradas en la problemática de suelos y aguas, la mayoría de las cuales participaron en este seminario taller.

5.- Reconocer que con la orientación de suelos y aguas no se resuelve la atención de la problemática de manejo de estos recursos, por tanto se recomienda elevar el documento resolutivo de este seminario a las autoridades del país, para que se consideren mejores niveles de integración y/o coordinación de las instituciones involucradas en el sector.

6.- Se reconoce la necesidad, a nivel nacional de elaboración de legislaciones y normativas para el correcto aprovechamiento de los recursos suelos y aguas.

7.- Se requiere una atención prioritaria el incluir en los planes de estudios de las carreras existentes tales como: Ingeniería Agrícola,

Ingeniería Civil, Ecología, Ingeniería Agronómica y otras; disciplinas que le permitan una mayor capacitación para enfrentar la problemática del uso y manejo de estos recursos. Así mismo en otros niveles de enseñanza.

8.- De la misma forma se recomienda establecer actividades de capacitación dirigidas a las cooperativas y pequeños productores para llevar a la práctica el correcto manejo de estos recursos.

9.- En este seminario surge espontáneamente la necesidad de crear un movimiento en pro de la conservación de suelos y aguas con el objetivo de incidir efectivamente y en la práctica en acciones de recuperación de áreas agroecológicas deterioradas y ante las instituciones involucradas

Dado en el centro de convenciones César Augusto Silva en Managua a los 24 días del mes de febrero de 1989.

Con el objeto de auscultar la opinión de autoridades y profesionales relacionados al tema se procesó una encuesta a más de 50 funcionarios de diferentes instituciones, principalmente de MIDINRA, INETER, UNI, UCA, ISCA y otras, realizando entrevistas directas y aprovechando parte de la concurrencia del seminario realizado en febrero de 1989.

Para reflejar la información obtenida de manera concisa y sencilla de interpretar hemos resumido las encuestas en seis preguntas que globalizan los aspectos de mayor importancia en el presente trabajo.

RESUMEN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

Nº. 1 - Considera usted que el estado de degradación	ALTO: 79 %
de los recursos naturales en Nicaragua es:	BAJO: 7 %
El 14 % de los encuestados se refirieron a la falta de estudios que certifique esta situación.	

- Nº. 2** - Considera usted que existe un adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos en la agricultura. SI: 0 % NO:100 %
- Nº. 3** - Considera que existen los conocimientos básicos en términos de disponibilidad y calidad de los recursos naturales suelos, aguas y bosques en el país que respondan a las demandas del desarrollo actual y futuro del agro nicaragüense SI:14 % NO:86 %
- Nº. 4** - Considera que los profesionales que se forman actualmente cuentan con los conocimientos teórico-prácticos para responder a las exigencias del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y en particular suelos aguas y el clima. SI: 7 % NO:93 %
- Nº. 5** - Considera que existen suficientes recursos humanos calificados para organizar, dirigir y desarrollar las ciencias del suelo y el agua en apoyo a la producción, la investigación, la planificación y la enseñanza agropecuaria en Nicaragua. SI:14 % NO:86 %
- Nº. 6** - En la perspectiva del desarrollo agropecuario en el mediano y largo plazo considera que un profesional orientado al campo de suelos, aguas y clima tendría demanda por parte de instituciones nacionales. SI:79 % NO:7 %
- El 14 % de los encuestados opinan que esto depende de los recursos con que cuente el país.

III CONCLUSIONES

1.- El patrón del desarrollo económico-social de Nicaragua está determinado en gran medida por los recursos naturales; suelo, agua, bosques y clima. La bibliografía indica que la distribución y cuantía de los recursos condiciona el desarrollo de las fuerzas productivas; hay más desarrollo económico y social en aquellas zonas donde se concentran los recursos naturales, específicamente donde la calidad del entorno natural en términos de suelos y clima es superior.

2.- El territorio nacional, en cuanto a ambiente natural, es extremadamente inestable. Esto se deriva del hecho de tratarse de un territorio geomorfológicamente reciente(específicamente el Pacífico) y a las características edafológicas y del clima. La productividad de los ecosistemas se basa en un balance o equilibrio muy delicado. El clima es agresivo, la precipitación es abundante y muy desigualmente distribuida en el territorio y en el tiempo, lo que implica exceso de agua en una parte del año y sequía y vientos intensos y turbulentos por otra parte.

El suelo, dada la presencia de materiales piroclásticos y sedimentos aluviales, presenta una alta susceptibilidad a la degradación, erosión (tanto hídrica como eólica), calcificación, sellado superficial, estratos duros (talpetate), pie de arado etc., principalmente en el Pacífico y parte de la zona central.

3.- La calidad del entorno físico, dado principalmente por el clima y la edafología, indican que la intervención del hombre en la naturaleza con miras a su aprovechamiento tiene que ajustarse a la capacidad y potencialidades de los recursos. La revisión de los antecedentes ,al respecto, revelan que hay tanto sobreutilización como subutilización de los recursos suelos, aguas y bosques. Seguramente la situación presente es más grave de lo que aparenta ser a la luz de los antecedentes brindados por la bibliografía consultada, dada la carencia de información actualizada y

simple ausencia de información en muchos aspectos.

El conocimiento de la aptitud y uso potencial recién se inicia, la infraestructura material, recursos humanos y experiencia en materia de estudios básicos es aun débil y está lejos de responder a las necesidades presentes a mediano y largo plazo.

4.- Las apreciaciones que se derivan del diagnóstico general de los recursos naturales, presentado en 2.2., parecen confirmarse plenamente en los resultados de las encuestas que se realizaron con el fin de auscultar el pensamiento de los profesionales relacionados directamente con el aprovechamiento y manejo de estos recursos, laborando a diferentes niveles jerárquicos en instituciones relacionadas tanto con la producción, la planificación, la investigación y la enseñanza.

Mayoritariamente los profesionales opinan que:

Existe una peligrosa tendencia con la degradación de los recursos, el aprovechamiento que se hace de estos es incipiente, que no existen en el país las capacidades humanas para hacer frente a esta situación y que en la perspectiva del desarrollo agropecuario es necesaria la formación de un profesional orientado en este sentido.

5.- Estos planteamientos y el contenido del diagnóstico en general fueron respaldados por los puntos de vista de los participantes en el seminario taller PERFIL DEL INGENIERO AGRONOMO ORIENTADO EN SUELOS Y AGUAS celebrado con el propósito exclusivo de evaluar la necesidad de crear una orientación de suelos y aguas en el ISCA, como se puede verificar en las siguientes conclusiones del seminario:

Proponer a las autoridades del ISCA, continúe con la elaboración de los documentos que conduzcan a la creación, para 1990, de la orientación de suelos y aguas dentro de la carrera de Ingeniería Agronómica.

No existe ninguna contraposición entre el perfil del Ingeniero Agrónomo

con orientación en suelos y aguas y otros perfiles existentes, por el contrario se complementan.

Con base a estos antecedentes el ISCA ha formulado la propuesta de creación de la orientación de suelos y aguas y elevarla a consideración de las autoridades de la enseñanza superior. En los capítulos siguientes se presenta detalladamente los diversos componentes del modelo del profesional, del plan de estudios (debidamente organizado en disciplinas y en bloques) y resumen de los programas de asignaturas, partiendo de una conceptualización general de cada uno de ellos.

V BIBLIOGRAFIA

- 1- Corrales, D. 1983, Impacto ecológico sobre los recursos naturales renovables de Centro América (caso particular de Nicaragua); 132 pag. IRENA. Managua Nic.
- 2- CNEA. 1987. Evaluación de Egresados de la carrera de Ingeniería Agronómica. 124 pag. CNEA. Managua, Nicaragua.
- 3- DEBSA -DGIFA; Vásquez, O. 1986. Propuesta de Creación de la orientación de Suelos y Aguas en la Facultad de ciencias Agropecuarias, FCCA-UNAN. 19 pag, MIDINRA, Managua, Nic.
- 4- D.D.M, CNES. 1985, Orientaciones Metodológicas para el perfeccionamiento de los planes y Programas de estudio, 26 pag. más anexos, CNES, Managua Nic.
- 5- D.G.E, MIDINRA. 1983. Marco Estratégico del Desarrollo Agropecuario; Resumen Ejecutivo, 29 pag, MIDINRA, Managua Nic.
- 6- D. G. E. I. A. 1984. Proyección de necesidades de profesionales en las principales carreras Agropecuarias. 82 pag. MIDINRA, Managua, Nic.
- 7- Dpto. Ing. Agrícola ISCA. 1988. La situación del Riego en Nicaragua 16 pag. ISCA. Managua, Nicaragua.
- 8- Espinoza, E. 1989. Análisis de la situación Actual de los Recursos Suelos y Aguas en Nicaragua. 15 pag. INETER. Managua, Nicaragua.
- 9- INETER, 1988. Marco Nacional para la planificación física; INETER. Managua Nicaragua.
- 10- ISCA. 1986. Planes y Programas de estudio para la Ing. Agronómica ISCA. Managua, Nicaragua
- 11- Kellerman, J. 1974 La Conservación y la Restauración de Suelos y Aguas y Bosques en Nicaragua. Reporte de Misión Nicaragua, Francia. 32 pag. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua.

- 12- Marín E. et al., 1982. Conferencia sobre Manejo y Conservación de Suelos y Aguas en Nicaragua (Conferencia Regional de la FAO para América Latina) 21 pag. DGTA. MIDINRA. Managua, Nicaragua
- 13- MIDINRA, 198. Estrategia de riego para la planicie del Pacífico de Nicaragua. Pag. MIDINRA. Managua, Nicaragua.
- 14- Rodríguez M, Manzaneros P., 1988. Propuesta de Creación de la Orientación de Suelos y Aguas. ISCA 18 pag, Managua Nicaragua.
- 15- Somarriba, M., de A. 1989. Planificación conservacionista de la finca "El Plantel". Dpto. Suelos y Aguas, ISCA. Managua, Nicaragua.
- 16- Van E. GLM, Banbang G. 19 Curriculum Development, 28 pag. Mozambique.

ANEXO A

PERFILES OCUPACIONALES Y MODELO DEL PROFESIONAL

CARGO A:

El cargo A se refiere a un perfil de Ing. Agrónomo ocupando niveles de dirección a nivel de programas nacionales y/o regionales. P. e. Director General, Director Regional, Director de Programa de Control de Erosión, etc.

Una tarea importante de este perfil es su contribución a la definición de políticas agropecuarias con una concepción de planificación para proteger y producir.

CARGO B:

Este cargo se refiere a un perfil de Ing. Agrónomo desempeñándose en la producción a nivel de dirección de una unidad de producción, a nivel de responsable técnico o bien técnico de base.

CARGO C:

Este cargo se refiere a un perfil de Ing. Agrónomo en actividades relativas a los estudios básicos tanto a nivel nacional, territorial o a nivel detallado. El objeto de estos estudios podría ser para la planificación del uso del territorio (alternativas de uso) así como para la evaluación de la utilización y/o deterioro de los recursos naturales..

Este perfil está definido tanto a nivel de equipo de trabajo como para la ejecución de los estudios

CARGO D:

Este perfil está caracterizado por su participación en la investigación y en la transferencia de tecnología, ya sea un programa nacional de investigaciones o bien programas regionales o de complejos de producción. Además este perfil participa en la transferencia de tecnología a la mediana y pequeña producción con énfasis en la forma organizativa cooperada.

CARGO A

FUNCION	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>Identificar proyecto y/o programas de Desarrollo regional de acuerdo a priorización y objetivos estratégicos del Desarrollo del país y a las potencialidades de los distintos sistemas agroecológicos..</p>	<p>Manejar metodologías y técnicas de formulación y elaboración de proyectos de desarrollo.</p> <p>Proyectar la dirección y la intensidad del desarrollo tecnológico dentro del marco general de éste en la agricultura.</p>	<p>Identificar las deficiencias tecnológicas y la incidencia de estas en la producción y/o el medio ambiente.</p> <p>Distinguir y seleccionar diferentes métodos de identificación y formulación de proyectos.</p> <p>Discriminar tipos de tecnologías y grados de complejidad de tecnologías.</p>	<p>Conocer el flujo de un proyecto y la interrelación de las diferentes etapas.</p> <p>Conocer los principales de la identificación, formulación y elaboración de proyectos de desarrollo.</p> <p>Conocer la política específica del desarrollo tecnológico regional y/o nacional.</p>	<p>principios y métodos de planificación Agropecuaria.</p> <p>Métodos y técnicas de formulación elaboración y evaluación de proyectos de Desarrollo Agropecuario.</p> <p>Modelos de Desarrollo Agropecuario.</p> <p>Métodos de programación lineal</p> <p>Conocimiento integral del sistema productivo.</p>

CARGO B

FUNCIONES	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
Garantizar la política formulada por MIDINRA para su área de producción en la región que cubra.	Aplicar las directrices y lineamientos del MIDINRA para su sector productivo.	Interpretar y traducir los lineamientos en términos de objetivos, actividades y metas.	Conocer los objetivos y metas de los lineamientos emanados por MIDINRA y otras instancias superiores de su relevancia.	Elementos de la política y los planes de Desarrollo agropecuario con énfasis en el ámbito regional y/o por rubros.
Garantizar el desarrollo de la empresa de producción formulando alternativas de mejoramiento de la productividad, considerando capacidad actual y potencial de los agroecosistemas, las variables económicas, culturales y sociales y mejorando la gestión empresarial en marco de los planes de desarrollo regionales y/o nacionales.	Formular y planificar y ejecutar programas de desarrollo de la empresa	Valorar la rentabilidad de distintos rubros y alternativas de producción.	Conocer la estructura de precios y costos y las condiciones generales del mercado.	Elementos de la planificación agropecuaria.
	Formular y evaluar alternativas de producción sostenida.	Discriminar las mejores alternativas de la producción considerando la conservación de los R.N. y la escala de operación de su empresa.	Conocer diferentes sistemas de producción y sus posibilidades de aplicación conocer la adaptabilidad de los principales cultivos a los ecosistemas existentes.	Acopio comercialización y circulación de las producciones agropecuarias (mercado agrícola).
	Manejar diferentes métodos de evaluación de la rentabilidad financiera y económica de los programas y/o proyectos de desarrollo.	Inferir la relación entre niveles tecnológicos, producción y conservación de los R.N.	Conocer métodos de programación lineal y métodos de evaluación de alternativas.	Métodos y técnicas de Administración agropecuaria.
	Gerenciar empresas agropecuarias (criterios empresarial).	Determinar los métodos de administración de empresas mas adecuados a sus condiciones.	Conocer las interrelaciones existentes entre los niveles tecnológicos, sistemas de producción y preservación de los R.N.	Métodos y técnicas de evaluación económica y financiera.
	Aplicar y/o adaptar los resultados de la investigación en el área de su actividad	Interpretar los resultado de la investigación agrícola.	Conocer las principales fuentes de información en términos de bibliografía, resoluciones de seminarios, revistas etc.	Interrelaciones entre niveles tecnológicos rendimientos y conservación y mejoramiento de los recursos.
		Traducir los resultados de la investigación agrícola en prácticas de producción.	Conocer diferentes métodos de Admon de empresas y de organización del trabajo.	Método científico y de investigación.
				Elementos básicos sobre la transferencia de conocimientos y extensión.
				Las especificaciones (calidades y características) de los productos en relación con sus efectos sobre los rendimientos

CARGO B

FUNCIONES	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>Velar por el cumplimiento de las normas técnicas en términos de dosificaciones de insumos, uso de maquinaria, calidad de productos y normas agrotécnicas.</p> <p>Evaluar cuantitativamente y cualitativamente la productividad de los recursos y la producción agropecuaria.</p>	<p>Aplicar diferentes métodos de evaluación de la calidad de los insumos.</p> <p>Evaluar las características técnicas y la adaptabilidad de los equipos.</p> <p>Programar el uso eficiente de los equipos y maquinaria. Diseñar la carta técnica de la empresa.</p> <p>Juzgar las cualidades y limitaciones de los recursos de que dispone.</p> <p>Valorar el potencial de los recursos existentes.</p> <p>Valorar los índices de producción-rendimiento e índices de eficiencia y/o calidad de los recursos.</p> <p>Aplicar funciones de producciones de producción con el fin de estimar rendimientos..</p>	<p>Diferenciar los insumos y equipos en términos de su adaptabilidad a los objetivos.</p> <p>Seleccionar las normas y métodos de aplicación de insumos y de aprovechamiento de maquinaria.</p> <p>Identificar los ingredientes activos de los agroquímicos, exigencia de los cultivos y aspectos técnicos ligados con los métodos de aplicación.</p> <p>Saber cuales son las implicaciones del uso inadecuado de agroquímicos y equipo para el hombre y el medio ambiente.</p> <p>Comparar índices de productividad agropecuaria y del grado de protección de los recursos naturales.</p> <p>Escooger combinaciones óptimas de recursos en función del resultado. De la gestión económica y de la conservación física y cualitativa de los recursos.</p> <p>Diferenciar los factores mas determinantes en la producción y la productividad.</p>	<p>Conocer los componentes de calidad de los insumos y equipos asimismo de as normas técnicas.</p> <p>Conocer el uso y manejo de la maquinaria agrícola.</p> <p>Métodos de evaluación y análisis de características de insumos agropecuarios.</p> <p>Conocer indicadores cualitativos y cuantitativos que permitan evaluar la productividad y la producción agropecuaria.</p> <p>Conocer las metas programadas y las implicaciones socioeconómicas de la producción.</p> <p>Conocer los principales factores que afectan la producción y la productividad agropecuaria.</p>	<p>de los cultivos, sobre el medio ambiente (Suelo/Agua/Clima) y sobre el hombre.</p> <p>Las especificaciones técnicas de la maquinaria y equipo agrícola y sobre su uso, mantenimiento y aprovechamiento óptimo.</p> <p>Aspectos reguladores (normativos) del uso de agroquímicos en la producción.</p> <p>Los elementos que componen una función de producción.</p> <p>Los elementos que componen los rendimientos de los cultivos (cantidad y calidad).</p>

CARGO C

SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
Interpretar los criterios básicos de los lineamientos de la política de desarrollo del país.	Extrapolar los criterios de la política de desarrollo en criterios técnicos y económicos adecuados al sector en que se desenvuelve.	Conocer los lineamientos de la política de desarrollo del país.	Principios técnicos de levantamiento (inventarización-evaluación) de recursos naturales en particular suelo, agua, vegetación y clima.
Identificar la capacidad actual y potencial de los recursos naturales y el agroecosistema.	Esoger las alternativas de utilización mas adecuadas de acuerdo a la capacidad del ecosistema.	Conocer las bondades y limitaciones de distintas alternativas en el campo técnico-económico y social.	Principios técnicos de la teledetección (interrelación de fotografías aéreas y de imágenes de sensores remotos) aplicados a los estudios básicos.
Aplicar metodologías de cálculo financiero en la formulación de proyectos de estudios básicos	Identificar la incidencia de las distintas variables que componen el análisis financiero de un levantamiento básico.	Conocer el procedimiento de diferentes métodos de cálculo.	Indicadores técnicos sociales y económicos del grado de aprovechamiento de los recursos naturales y el clima que sean herramientas importantes en la identificación de los problemas y en la formulación de líneas de acción para resolver dichos problemas.
Valorar las implicaciones sociales asociadas con un proyecto de estudios básicos.	Identificar y distinguir los efectos y consecuencias asociadas al objetivos final del estudio que dirige.	Conocer los intereses y hábitos de las comunidades afectadas por dos estudios básicos.	Identificación, formulación seguimiento y evaluación de proyectos.
Determinar los recursos y condiciones necesarias para la ejecución de estudios básicos para cada fase.	Identificar cantidad y calidad de los recursos necesarios en estudios básicos.	Conocer metodologías de cálculo las especificaciones técnicas y las normas generales de organización del trabajo.	Identificación e interpretación de las relaciones entre métodos de levantamiento y la calidad de la información.
Aplicar métodos de dirección científica del trabajo y de grupos humanos.	Valorar, diferencias y asociar los intereses profesionales y las tareas de cada grupo participante.	Conocer los procedimientos y normas del trabajo de dirección y del trabajo multidisciplinario.	

FUNCIONES	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
	<p>Demostrar las ventajas de las alternativas que formula.</p> <p>Organizar la información y los agentes de la información científico-técnica.</p> <p>Aplicar técnicas de comunicación científico-científica (oral y escrita) para la transmisión de conocimientos.</p>	<p>Identificar las necesidades de transferencia y generación de tecnología.</p> <p>Distinguir y discriminar la validez de las alternativas de transmisión y/o generación de tecnología.</p> <p>Identificar y/o inferir el grado de efectividad de los métodos y alternativas de transferencia en términos de la aceptación que tenga la tecnología propuesta y del impacto de ésta en el sistema productivo.</p> <p>Redactar y exponer artículos científicos a diferentes niveles profesionales.</p> <p>Diferenciar los objetivos e intereses de los distintos grupos sociales con que participa.</p>	<p>Conocer las ventajas y desventajas de transferir, crear o mejorar la tecnología en el marco de lo económico-social y cultural.</p> <p>Conocer los niveles tecnológicos con que operan los distintos sistemas productivos.</p> <p>Conocer técnicas de redacción. Conocer el uso de medios audiovisuales y técnicas didácticas.</p> <p>Conocer los intereses de los grupos sociales (principalmente agricultores) con que trabaja.</p>	

CARGO D

SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>Evaluar los aspectos económicos de la aplicación de tecnologías.</p> <p>Crear y probar alternativas de investigación en el marco del plan nacional con arreglos particulares a los factores técnicos-sociales y económicos correspondiente al sector en que opera.</p> <p>Formular un plan de investigación.</p> <p>Sintetizar y extrapolar los resultados de investigaciones traduciéndolos en recomendaciones válidas a las condiciones técnicas y socioeconómicas. Elaborar y formular propuestas de acción en el campo de la transferencia de tecnología.</p>	<p>Distinguir y extrapolar los aspectos económicos asociados a la adopción de tecnologías directa e indirectamente.</p> <p>Identificar, priorizar y orientar las acciones de investigación en función de la situación concreta de la producción y los planes prospectivos.</p> <p>Traducir resultados de investigaciones en acciones técnicas en el campo de la producción.</p> <p>Traducir las necesidades de los agricultores en términos necesidades de mejorar, crear o transferir de técnica.</p>	<p>Conocer las interacciones entre tecnología-producción y conservación de recursos naturales.</p> <p>Conocer métodos y técnicas de evaluación del impacto social-económico y ambiental de la adopción de tecnologías.</p> <p>Conocer el plan nacional de investigación.</p> <p>Conocer el desarrollo tecnológico-presente y prospectivo del sector.</p> <p>Conocer los aspectos tecnológicos que mas limitan a la producción.</p> <p>La situación del avance tecnológico con que se opera en la producción.</p> <p>Conocer los principales límites tecnológicos en la producción a nivel de rubros y grupos de rubros.</p>	

CARGO D

FUNCIONES	SABER HACER	SABER	CONOCER
<p>Identificar las principales limitantes que impiden el aprovechamiento óptimo de los recursos, principalmente desde el punto de vista relación efecto- causa, para determinar líneas de investigación.</p> <p>Formular el plan de investigación dirigido a dilucidar los mecanismos causales limitantes de la producción y de la preservación de los recursos naturales, principalmente suelo y agua.</p>	<p>Analizar y comprender la relación integral de los distintos factores de la producción y su incidencia en el proceso de producción.</p> <p>Aplicar ajustar las líneas de Desarrollo trazadas.</p> <p>Analizar y comprender el papel de los recursos naturales, entender como recursos económicos, especialmente suelo-agua-clima.</p>	<p>Diferenciar el peso específico de cada factor en particular en la que respecta a los recursos naturales.</p> <p>Identificar las principales líneas de desarrollo para su sector.</p> <p>Evaluar la productividad de los recursos naturales, en particular suelo, agua y clima.</p> <p>Extrapolar la potencialidad de los recursos naturales e inferir una línea de investigación.</p> <p>Formular los modelos experimentales adecuados al campo de actividad.</p>	<p>Conocer la naturaleza de la producción agropecuaria.</p> <p>Reconocer que la producción agropecuaria es de naturaleza compleja en lo que respecta a la incidencia de factores naturales, socioeconómicos y culturales.</p> <p>Conocer las leyes del funcionamiento de la ecología.</p> <p>Conocer las líneas de desarrollo.</p> <p>Conocer modelos y métodos de investigación.</p> <p>Conocer métodos y técnicas para evaluar la optimización del aprovechamiento de los recursos.</p> <p>Conocer la política de desarrollo en particular los aspectos del desarrollo científico-técnico.</p> <p>Conocer diferentes métodos y técnicas experimentales para diferentes tipos de estudios.</p> <p>Conocer que toda solución tecnológica tiene repercusiones complejas sobre el sistema productivo, el medio ambiente y la sociedad en general.</p>

FUNCIONES	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>Contribuir a la formulación de líneas y planes de investigación destinadas a la zonificación agroecológica, así como las necesidades de extensión y transferencia de tecnología.</p> <p>Garantizar la calidad técnica de los estudios y la confiabilidad de los resultados en función de los objetivos de los estudios básicos.</p> <p>Identificar y proponer alternativas y líneas para otros estudios y de alternativas o líneas de desarrollo regional.</p> <p>Identificar y formular líneas de formación y de capacitación de Recursos humanos en el campo del aprovechamiento y protección de los recursos naturales y el medio ambiente.</p>	<p>Resolver eventuales ajustes entre capacidad actual y aptitudes de los recursos y el clima.</p> <p>Aplicar los métodos de inventarización y clasificación de los R.N. más adecuados desde el punto de vista técnico y económico.</p> <p>Formular social y técnicamente alternativas de aprovechamiento de los R.N.</p> <p>Sintetizar las necesidades de formación formular un plan de capacitación.</p>	<p>Identificar las alternativas de uso de los R.N.</p> <p>Comparar índices productivos y calidad de recursos naturales como indicadores del aprovechamiento racional del ecosistema.</p> <p>Diferenciar ventajas y desventajas de cada método.</p> <p>Distinguir la calidad de los resultados que ofrecen los diferentes métodos.</p> <p>Identificar las principales limitaciones del sistema productivo.</p> <p>Identificar las necesidades de capacitación a cada nivel y en diferentes áreas.</p> <p>Identificar las necesidades de personal calificado.</p>	<p>Limitaciones y aptitudes ecológicas, climáticas, físicas y socioeconómicas del entorno.</p> <p>Conocer los índices tecnológicos válidos para la zona en estudio.</p> <p>Conocer los métodos y procedimientos en uso en materia de inventarización clasificación y evaluación de los R.N. y el agroecosistema.</p> <p>Conocer la estructura de la producción y social del territorio.</p> <p>Conocer la perspectiva de desarrollo y necesidades en el campo de los estudios básicos.</p> <p>Conocer como formular un plan de formación de personal.</p>	<p>Valoración de las características y propiedades de los recursos naturales (Suelo, Agua) y clima respecto a la calidad y sus potenciales agropecuarios y forestales.</p> <p>Metodologías de la investigación y filosofía de la ciencia.</p> <p>Métodos y procedimientos para el trabajo interdisciplinario.</p> <p>Concepto de generación y adaptación de conocimientos y su importancia en el desarrollo científico-técnico.</p> <p>Métodos y técnicas de revisión y análisis de literatura..</p>

OBJETIVOS DE FORMACION BASICA :

DISCIPLINA	OBJETIVOS
MATEMATICAS	Contribuir a la formación del profesional de Ing. Agronómica en términos de su desarrollo para comprender y generar formas de aplicación de la ciencia. Lo prepara para la solución de problemas en términos de planteamiento, desarrollo e interpretación, así como su capacidad para archivar e interpretar información cuantitativa.
QUIMICA	Contribuir a la formación del profesional de Ing. Agronómica através del estudio de la naturaleza, estructura y propiedades de la materia (orgánica e inorgánica), las sustancias, las leyes que rigen su dinámica como una forma de entender los procesos químicos que se operan en el suelo (sólido-líquido) y en la planta (metabolismo-nutrición), desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo. Todo lo cual resulta indispensable para la interpretación de procesos fundamentales para la vida como la respiración, la fotosíntesis y de ciclos claves en la producción como el ciclo del nitrógeno, del carbono, etc. Se estudiarán las transformaciones de los cuerpos en otros cuerpos diferentes por la naturaleza y por la disposición de los átomos en sus moléculas.
FISICA	<p>La producción agropecuaria esta muy estrechamente ligada al empleo de la fuerza, del trabajo físico (labranza, riego, transporte, construcción, transformaciones, etc.). En el suelo mismo se operan diversos procesos cuya comprensión demanda el conocimiento de fenómenos y principios físicos (conducción, infiltración, capilaridad, etc.). El manejo del riego y del drenaje implica el conocimiento básico de la hidrodinámica y la hidrostática (empuje de agua, presiones, fuerza erosiva, etc.).</p> <p>La agricultura moderna emplea la electricidad, la maquinaria en grados más crecientes sustituyendo el trabajo del hombre y de animales domésticos. La disciplina de física entrego al estudiante los conocimientos que le permiten entender y dominar la transformación de la fuerza mecánica e hidráulica en trabajo. Conocimiento del funcionamiento de las máquinas y motores, y las leyes básicas con que funcionan los equipos eléctricos, ópticos y magnéticos.</p>
BIOLOGIA	Contribuir a la formación del Ing. Agrónomo en términos de estudiar la organización y el funcionamiento del reino Animal y Vegetal, partiendo del estudio de la célula, tejidos, sistemas, organismos y comunidades biológicas.

DISCIPLINA	OBJETIVOS
<p>FORMACIÓN GENERAL</p> <p>SOCIO-ECONOMIA</p>	<p>Contribuir a la formación del profesional de Ing. Agronómica con los conocimientos de la Economía Agrícola que le permitan comprender las funciones de producción, las relaciones beneficios, /costos, los elementos para la elaboración de planes de producción y los criterios económicos implicados en las decisiones de inversiones y alternativas de producción.</p> <p>Contribuye a formar al profesional en cuanto a su capacidad para dirigir la empresa agropecuaria y dirigir el trabajo de manera científica a través del estudio de los métodos de organización y planificación del trabajo y de la empresa y del carácter social de la producción agropecuaria. El profesional debe poseer una formación de desarrollo rural integrado (con enfoque sistémico) principalmente con elementos planificación agropecuaria y de técnicas y métodos de identificación y elaboración de proyectos.</p>
<p>ÉTICO</p> <p>ECOLÓGICO:</p>	<p>Contribuir a la formación del profesional de Ing. Agronómica proporcionando elementos para obtener una concepción dialéctica del mundo, un conocimiento de los diferentes sistemas filosóficos, políticos y económicos que ha experimentado la humanidad para finalmente ubicarse en estudio del desarrollo histórico económico, social y político de Nicaragua.</p> <p>El objetivo de este estudio es la formación de un hombre de pensamiento moderno capaz de responder a los desafíos tecnológicos y existenciales del mundo actual, se trata de formar un profesional revolucionario en su pensamiento y acción frente al hombre y la naturaleza.</p> <p>Contribuir a la formación del profesional en términos de interrogar la naturaleza y procesar y manejar la información. Esto es permitido a través de conocer y manejar cada fase del método científico, la historia y la filosofía de la ciencia.</p>
<p>COMUNICACION:</p>	<p>Contribuir a la formación del Profesional que necesite transmitir los conocimientos obtenidos y los que genera en el ejercicio de su profesión y por otro lado necesite nutrirse constantemente de nuevos conocimientos generados en diversas áreas del conocimiento tecnológico y científico y en diversas latitudes..</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>RIEGO Y DRENAJE</p> <p>Frente a la escasez de agua para la agricultura el hombre ha podido suplir, en parte, los déficits recurriendo al riego, este implica la acumulación de aguas superficiales la prospección de aguas subterráneas y aguas abiertas (ríos, lagos y canales).</p> <p>El riego genera la necesidad del drenaje especialmente cuando las tierras regadas ocupan posiciones bajas en el paisaje o son suelos arcillosos o las aguas en uso contienen en solución altos contenidos de sales. La disciplina de Riego y Drenaje tiene como objetivo entregar al profesional los conocimientos básicos que le permitan definir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando regar - cuánto regar - Calidad del agua de riego. - Aspectos económicos de esta técnica. <p>y las habilidades y conocimientos tecnológicos necesarios para:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las necesidades de agua de los cultivos para diferentes condiciones agroecológicas, por diferentes métodos (estimativos y experimentales) - Organizar, planificar y ejecutar la explotación de sistemas de riego y drenaje. - Aplicar criterios, principios y métodos de diseño de diferentes sistemas de riego y drenaje. - Planificar y diseñar las obras y sistemas de drenaje de tierras agrícolas - Aplicar criterios políticos y socioeconómicos en la identificación, formulación y evaluación de proyectos de riego y drenaje. - Manejar la metodología de investigación aplicada al Drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los métodos más apropiados para el estudio del uso conjunto de diferentes cultivos. - Identificar y seleccionar métodos de diseño de diferentes sistemas de riego. - Reconocer la importancia del cuanto y cuando regar para la optimización de los rendimientos. - Pronosticar y diagnosticar problemas de drenaje en áreas agrícolas. - Identificar y seleccionar métodos para el diseño de obras y sistemas de drenaje. <p>Identificar, diferenciar y valorar los factores socioeconómicos y políticos de los proyectos de riego y drenaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza, comportamiento e interrelaciones del sistema suelo-agua-planta-atmósfera. - Métodos para determinar el cuanto y cuando aplicar el agua a los cultivos. - Principios y leyes hidráulicas básicas para el diseño de sistemas de riego - Métodos y técnicas para el diseño y funcionamiento de sistemas y métodos de riego, principalmente: gravedad y aspersión. - Principios y normas para el manejo de sistemas de riego y drenaje. - Métodos y técnicas para el diseño y funcionamiento de sistemas de drenaje. - Importancia del riego en el desarrollo agropecuario. - Criterios y normas para la selección del equipo de bombeo. 	<p>RIEGO Y DRENAJE.</p> <p>Partiendo de que el agua constituye el 80% del tejido de las plantas y que la carencia del agua se le identifica como una de las mayores limitantes de la producción agropecuaria, dada su muy desigual distribución sobre la superficie del planeta y su alta periodicidad la disciplina de Riego y Drenaje proporciona al estudiante los conocimientos científicos y técnicos necesarios para asegurar a la planta y a los cultivos el suministro de y/o abastecimiento de agua a nivel de su uso consuntivo (Régimen de Riego).</p> <p>Se presta especial Atención a las relaciones agua-suelo-planta-atmósfera Para la definición del cuanto y cuándo regar los cultivos.</p> <p>A través de la hidráulica agrícola se proporciona el estu -</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCION Y LA NUTRICION VEGETAL.</p> <p>Conocimientos precedentes:</p> <p>Fertilidad y fertilización de suelos.</p> <p>Relaciones Agua.Suelo.Planta</p> <p>Geología, Geomorfología y Génesis de suelos.</p>	<p>Estudiar concentración de la solución del suelo y su interacción con los fluidos de las células de las raíces.</p> <p>Comprender los mecanismos que operan en la oferta de nutrientes a la raíz.</p> <p>Estudiar los procesos biológicos y fisico-químicos que operan en la absorción y adsorción de nutrientes por la raíz y los factores que la influyen.</p> <p>Estudiar los mecanismos involucrados en la distribución, redistribución y aprovechamiento de nutrientes en la planta en la producción de materia seca.</p> <p>Comprender la interacción entre la planta y la solución del suelo según los patrones de absorción de la planta.</p>	<p>Estudio del mecanismo del flujo de masa y difusión de nutrientes</p> <p>Comparación cuantitativa y cualitativa de la solución de los diferentes suelos y de las células de las raíces y los potenciales que establecen entre ambos sistemas o medios.</p> <p>Estudio de la anatomía de la raíz (tejidos de la raíz.)</p> <p>Estudio de los procesos pasivos y los procesos activos.</p> <p>Estudio de los factores que influyen en la adsorción. (externos e internos)</p> <p>Mecanismos de distribución de algunos nutrientes.</p> <p>Metabolismo de nutrientes y su redistribución.</p> <p>Absorción y acumulación de nutrientes y producción de materia seca.</p> <p>Patrón de adsorción de las plantas (alcalina y ácida)</p> <p>Consecuencia de estos patrones en la rizosfera.</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
y/o exceso de nutrientes y del diagnóstico (a través de la observación y experimentación sistemática) de necesidades estando apto para aplicar los tipos y cantidades de fertilizantes adecuados con los métodos más convenientes para cada caso.	<ul style="list-style-type: none"> -Calcular las fórmulas de fertilizantes y proyectar los requerimientos de una unidad de produc. o de un territorio contribuyendo a la planificación regional y nacional en términos de importación. -Aplicar análisis económico en función de la maximización de los fertilizantes y optimización de los rendimientos. -Diseñar, montar y manejar experimentos en fertilidad y fertilización de suelos. -Analizar e interpretar los resultados de la experimentación. -Aplicar y transmitir los resultados de trabajos de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Saber que el aprovechamiento de los nutrientes aplicados al suelo dependen de su manejo Agronómico. -Incidencia del régimen de fertilización en los costos de prod. -Apreciar la importancia de la investigación fertilidad y fertilización de suelos como herramientas para la optimización de los rendimientos. -Identificar metodologías para el manejo de la fertilidad conforme los sistemas de producción a diferentes escalas socioeconómicas. -Seleccionar los fertilizantes y métodos apropiados para diferentes cultivos y tipos de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Políticas y regulaciones en cuanto a importación de fertilizantes y posibilidades de sustitución. -El marco general de la fertilidad natural de los suelos de Nicaragua. -Las metodologías de evaluación de la fertilidad de los suelos. -Los principios agronómicos de conservación y/o incremento de la fertilidad de los suelos. -El impacto del uso de los fertilizantes en las propiedades Físico-químicas del suelo. -Incidencia económica del uso de fertilizantes. -Las posibilidades de uso de los abonos orgánicos. 	<p>Así mismo las características y propiedades Físicas y químicas de los fertilizantes, sus técnicas de manipulación. Consecutivamente se estudian las épocas y los métodos de aplicación y las normas de manipulación y conservación.</p> <p>Se profundiza en la evaluación del estado nutricional del suelo (fertilidad natural), con miras de identificar estados deficientes y formular recomendaciones de aplicación y manejo de fertilizantes y enmiendas en general, así como el manejo de la fertilidad natural de los suelos.</p> <p>Se estudian técnicas tanto de laboratorio; invernadero y de campo para el análisis de suelo.</p> <p>Se abordan métodos de investigación específicos para estudiar la fertilidad y fertilización de suelos agrícolas.</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>PEDCLOGIA</p> <p>Partiendo de que la tierra es un recurso económico escaso y agotable la disciplina de evaluación de tierras se orienta en lo fundamental a dotar al profesional con los conocimientos teóricos y habilidades prácticas para clasificar las tierras de acuerdo a sus aptitudes, generando alternativas diferentes de uso para una explotación racional (dentro de su potencial) y evitando la pérdida de sus cualidades productivas.</p> <p>Estos aspectos constituyen un problema angular de la planificación económica a nivel local, regional y nacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en cuanto a su capacidad productiva Dirigir y ejecutar levantamientos topográficos. -Evaluar el uso y manejo de las tierras de Nicaragua, en cuanto a éxito de los Métodos y preservación de los recursos naturales. -Aplicar principios y métodos de investigación, clasificación y evaluación de tierras, principalmente de Nicaragua -Aplicar métodos y técnicas de teledetección y cartografía en el levantamiento fisiográfico. -Elaborar e interpretar mapas cartográficos y unidades de mapeo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Apreciar la aptitud del suelo. -Identificar la relación entre las propiedades físicas y químicas del suelo con capacidad productiva y normas de manejo del suelo. -Apreciar el potencial productivo del suelo con arreglo a sus limitaciones y virtudes. -Saber las causas la variabilidad de los suelos. -Identificar los principios y métodos de clasificación de suelos y apreciar el valor de los diferentes sistemas. -Diseñar el lugar y el papel que ocupa un levantamiento de suelos en un estudio territorial a cierto nivel. -Interpretar los datos de análisis físicos químicos de suelos en función del objetivo -Identificar y escoger las técnicas de fotointerpretación, topografía y cartografía de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los elementos básicos de la geomorfología del territorio nacional y C.A. -Los factores y procesos de formación de los suelos, particularizando en las condiciones geomorfológicas y ambientales de Nicaragua. -La naturaleza física y química de los suelos y su incidencia en la capacidad productiva. -Importancia del suelo en cuanto a: -Medio natural de crecimiento de las plantas. -Sustrato energético básico de los sistemas ecológicos. -Recurso esencial para el desarrollo de la economía. -La relación entre el suelo, en cuanto a tierra, y la unidad histórico-cultural representada por la República de Nicaragua. -Diferentes métodos de clasificación de suelos y elementos de ordenamiento territorial. 	<p>Se estudia el suelo como un cuerpo tridimensional, natural tanto en su aspecto exterior como elemento del paisaje (topografía y relieve) como en su constitución interna. El estudio de las propiedades físicas, especialmente aquellas de mayor relevancia para el crecimiento de las plantas el laboreo del suelo y la circulación del aire y del agua en el suelo, la textura, densidad, estructura, porosidad, consistencia, infiltración y permeabilidad reciben especial énfasis. La génesis del suelo, los factores y procesos de formación del suelo se estudian con detenimiento para facilitar la comprensión de la construcción del perfil de suelo y sus características morfológicas. La clasificación y la cartografía de suelos basada en técnicas de la fotointerpretación, la topografía y análisis físicos y químicos hacen</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
			<p>- Las funciones de las instituciones relacionadas a la planificación y el ordenamiento territorial.</p> <p>- Métodos y técnicas de levantamientos topográficos.</p>	<p>posible la evaluación de la capacidad productiva de los suelos, su uso, aptitud actual y potencial. Este conocimiento de la base técnico-científico para el aprovechamiento racional de la tierra.</p> <p>por otro lado este enfoque que engloba lo edafológico, el ambiente físico en general y el hombre con su organización económica-social y su técnica.</p> <p>Todo este conocimiento se traducirá en la práctica en el estudio de los suelos de Nicaragua y contribuirá centralmente a la zonificación agroecológica (complementa el estudio agroclimático).</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>RIEGO Y DRENAJE</p> <p>Frente a la escasez de agua para la agricultura el hombre ha podido suplir, en parte, los déficits recurriendo al riego, este aplica la acumulación de aguas superficiales la prospección de aguas subterráneas y aguas abiertas (ríos, lagos y canales).</p> <p>El riego genera la necesidad del drenaje especialmente cuando las tierras regadas ocupan posiciones bajas en el paisaje o son suelos arcillosos o las aguas en uso contienen en solución altos contenidos de sales. La disciplina de Riego y Drenaje tiene como objetivo entregar al profesional los conocimientos básicos le permitan definir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando regar - cuánto regar - Calidad del agua de riego. - Aspectos económicos de esta técnica. <p>y las habilidades y conocimientos tecnológicos necesarios para:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las necesidades de agua de los cultivos para diferentes condiciones agroecológicas, por diferentes métodos (estimativos y experimentales) - Organizar, planificar y ejecutar la explotación de sistemas de riego y drenaje. - Aplicar criterios, principios y métodos de diseño de diferentes sistemas de riego y drenaje. - Planificar y diseñar las obras y sistemas de drenaje de tierras agrícolas - Aplicar criterios políticos y socioeconómicos en la identificación, formulación y evaluación de proyectos de riego y drenaje. - Manejar la metodología de investigación aplicada al Drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los métodos más apropiados para el estudio del uso conjunto de diferentes cultivos. - Identificar y seleccionar métodos de diseño de diferentes sistemas de riego. - Reconocer la importancia del cuanto y cuando regar para la optimización de los rendimientos. - Pronosticar y diagnosticar problemas de drenaje en áreas agrícolas. - Identificar y seleccionar métodos para el diseño de obras y sistemas de drenaje. - Identificar, diferenciar y valorar los factores socioeconómicos y políticos de los proyectos de riego y drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza, comportamiento e interrelaciones del sistema suelo-agua-planta-atmósfera. - Métodos para determinar el cuanto y cuando aplicar el agua a los cultivos. - Principios y leyes hidráulicas básicas para el diseño de sistemas de riego - Métodos y técnicas para el diseño y funcionamiento de sistemas y métodos de riego, principalmente: gravedad y aspiración. - Principios y normas para el manejo de sistemas de riego y drenaje. - Métodos y técnicas para el diseño y funcionamiento de sistemas de drenaje. - Importancia del riego en el desarrollo agropecuario. - Criterios y normas para la selección del equipo de bombeo. 	<p>RIEGO Y DRENAJE.</p> <p>Partiendo de que el agua constituye el 80% del tejido de las plantas y que la carencia del agua se le identifica como una de las mayores limitantes de la producción agropecuaria, dada su muy desigual distribución sobre la superficie del planeta y su alta periodicidad la disciplina de Riego y Drenaje proporciona al estudiante los conocimientos científicos y técnicos necesarios para asegurar a la planta y a los cultivos el suministro de y/o abastecimiento de agua a nivel de su uso consuntivo (Régimen de Riego). Se presta especial Atención a las relaciones agua-suelo-planta-atmósfera Para la definición del cuanto y cuando regar los cultivos.</p> <p>A través de la hidráulica agrícola se proporciona el estu -</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>- Diseñar pequeños y medianos sistemas de regadíos con cordantes con las condiciones naturales y socioeconómicas.</p> <p>- Manejar y explotar los sistemas de regadío, evitando cualquier daño al medio natural (suelo, agua) y a la población.</p> <p>Esta disciplina esté estrechamente relacionada y se complementa con la disciplina socioeconómica en sus aspectos de identificación, formulación y evaluación de proyectos, la Administración agropecuaria y el desarrollo rural. La concreción pedagógica y didáctica de esta temática es concebida con la ejecución de pequeños Proyectos por parte del estudiante.</p>				<p>dante los fundamentos teóricos de la dinámica del agua tanto en conductos cerrados como abiertos, básicos para el manejo de agua y el diseño de estructuras de Riego y Drenaje (canales, vertederos, tubería de riego y drenaje, etc.)</p> <p>Se presta particular atención a los diferentes métodos de riego y drenaje en lo que respecta a su diseño, operación su aplicabilidad a diferentes condiciones (agroclimáticas y socioeconómicas etc.) y a el mantenimiento de dichos métodos.</p> <p>Se reconoce que el riego es un mal necesario en el sentido de que el riego no pocas veces a causado degradación de tierras y otros daños, especialmente por fenómenos de salinización, sodificación etc. Estos aspectos han estado relacionados con la eficiencia de los sistemas de drenaje (si es que existen).</p> <p>La disciplina de riego y drenaje presta especial atención a métodos y técnicas de evacuación de excedentes de agua, de sales y contaminantes de regulación del nivel freático etc.</p>

DISCIPLINA	SABER HACER	SABER	CONOCER	CONTENIDO
<p>AGROCLIMATOLOGIA</p> <p>La producción agropecuaria depende en gran medida del clima y en particular de agua; la agricultura de secano representa más del 60% de la agricultura en general y depende totalmente del agua de lluvia por tanto la disciplina agrohidrología tiene como objetivo estudiar los variables climáticos desde un punto de vista cuantitativo y particularmente en lo referente a su variabilidad en el tiempo y el espacio como una forma de adaptar el mosaico de cultivos al patrón climático, desde niveles regionales, nacionales hasta micro-localidades. Si bien el agua es un recurso abundante su distribución en el tiempo y el espacio presenta enorme variabilidad y de hecho la escasez de agua es la limitante número uno para la producción de alimentos a nivel mundial, sin embargo el agua a menudo es causa de degradación y destrucción de recursos físicos y naturales, por tanto surge la necesidad de proteger los suelos contra la erosión hídrica y la necesidad de conservar los excedentes temporales del agua de lluvia para suplirlos en los períodos críticos. Por ello esta disciplina se estudia a profundidad el ciclo hidrológico y la influencia que ejerce en la producción de cultivos y en los R.N.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manejar formas de cuantificación de las variables meteorológicas e hidrológicas que más inciden en la producción agropecuaria. - Manejar metodologías de cálculo e interpretación y habilidades técnicas para cuantificar deducir y aplicar procedimientos que permitan aprovechar los recursos hídricos, conservándolos tanto cualitativa como cuantitativamente. - Manejar métodos de caracterización y zonificación y agroclimática - Manejar técnicas de detección, cuantificación y cualificación de acuíferos subterráneos para fines agropecuarios. - Manejar diferentes métodos hidrométricos. - Utilizar los métodos y principios de hidrología en el diseño de pequeñas obras de riego y conservación de suelos y aguas. Métodos de investigación sobre variables meteorológicas y su impacto en la agricultura.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y diferenciar las incidencias de las variables meteorológicas como factores esenciales del ecosistema. - Comprender la importancia del hidrológico en la naturaleza, específicamente en sus etapas mas relevantes para la producción agropecuaria. - Conceptualizar de manera integrada los recursos hídricos dentro del ecosistema tanto abiertos, como sub-superficiales. - Apremiar la importancia de los recursos hídricos y del clima en el desarrollo económico. - Reconocer y priorizar los criterios para el aprovechamiento y evaluación de los recursos hídricos en el territorio. - Identificar y caracterizar las etapas fenológicas de los principales cultivos del país. - Aplicar métodos de cálculo y estimación de diferentes variables meteorológicas e hidrológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El uso de los diferentes instrumentos meteorológicos. - Los principios involucrados en los fenómenos hidrológicos. - Métodos de detección, cuantificación y criterios para la cualificación de recursos hídricos. - La fenología de los cultivos del país. - Criterios para el diseño de pequeñas obras hidráulicas. - El comportamiento de los diferentes variables climáticas. - El concepto de manejo integrado de cuencas hidrográficas. Y sus implicancias en la producción agropecuaria. - Fases del ciclo hidrológico y la importancia de c/u en la producción. - Elemento sobre el balance del agua subterránea y el movimiento del agua. 	<p>Se estudian los elementos que componen el clima y las variables que tienen más incidencia en la producción agropecuaria, de manera independiente y en su interrelación compleja: La temperatura, la evapotranspiración, la radiación solar, los vientos predominantes, la nubosidad, la precipitación pluvial.</p> <p>El estudio de esta disciplina se orienta a estudiar el comportamiento estadístico de estos fenómenos en el tiempo y en el territorio nacional con el objetivo de acumular información necesaria y confiable de manera de ajustar el calendario de actividades agropecuarias, el mosaico de cultivos (fenología de los cultivos) etc. Aprovechando al máximo el agua de lluvia y la energía solar y evitar o reducir riesgos o catástrofes. Este conocimiento resulta básico y se complementa con el conocimiento de evaluación de tierras para la zonificación agroecológicas, elaboración de cartas tecnológicas por cada territorio etc.</p> <p>En esta disciplina se estudia tanto la hidrología superficial como la sub-superficial. Se estudia el ciclo hidrológico con especial énfasis en las fases de Precipitación, la escorrentía superficial y la infiltración.</p>

ANEXO B

PLAN DE ESTUDIO

NIVELES DE FORMACION	DISCIPLINAS	ASIGNATURAS	(HORAS)
FORMACION GENERAL: Se refiere al componente del plan de estudios que permite al estudiante obtener una concepción científica del mundo de la sociedad y las bases sociales y económicas del desarrollo y de la producción agropecuaria.	político-ideológicos. Socioeconomía Comunicación	Filosofía I II 128 Economía polít. I II 128 Historia Económ. Política y Social de Nicaragua 64 Metodol de Invest 48 Sistemas de producción y desarrollo agroal II III 192 Economía Agropec. 144 Inglés I II 128 Técnicas de comun. 96	928
SUBTOTAL DE HORAS.		(20.0 %)	928
FORMACION BASICA: Es el componente del plan de estudios que permite al estudiante un universo conceptual de las leyes físico naturales que definen el comportamiento y rigen el funcionamiento de la naturaleza en general y de la producción agropecuaria en particular, ofreciendo al estudiante un instrumental conceptual y metodológico(lógica de pensamiento) que le permita hacer un enfoque científico de los problemas técnico científicos que encontrará en su ejercicio profesional.	Matemáticas Química Física Biología	Matemática Básica 128 Matemática I II 192 Metodos estadístic 96 Programación y computación 64 Química Gral I, II 192 Química Orgánica 96 Bioquímica 96 Física Gral I II 128 Biología Gral 96 Botánica I II 192	1280
SUBTOTAL DE HORAS		(28.0 %)	1280
FORMACION BASICA ESPECIFICA Es el bloque de asignaturas que permite al estudiante estudiar el funcionamiento de las plantas en cuanto a unidad básica de producción, los procesos internos que regulan la producción agropecuaria tanto de manera aislada como en el ecosistema, en sus interrelaciones con los factores físicos (clima y relieve) y los biológicos (microorganismos del entorno)	CC Biológicas Agronomía Gral	Microbiología del suelo 48 Fisiología Vegetal 96 Ecología Gral 64 Introd CC Agropec 192 Introd CC Forestales 64 Introd a la San. Veg. 64 Cultivos I, II, III 192 Pastos y forrajes 64 Topografía I II 128 Edafología I II 128 Mecanización Agropec. 96	1136
SUBTOTAL DE HORAS		(24.0 %)	1136

DERIVACION DEL PLAN DE ESTUDIO

NIVELES DE FORMACION	DISCIPLINA	ASIGNATURAS (HORAS)
FORMACION PROFESIONAL: Es el bloque de asignaturas que permite al estudiante (con ayuda de los conocimientos básicos y básicos específicos) abordar con criterios técnico-científicos los obstáculos que limitan la productividad de los recursos naturales (suelo, agua y el clima) mediante una planificación del uso de los mismos, aplicación de adecuados niveles tecnológicos y una constante evaluación del potencial de los mismos y del ecosistema en general.	Conservación de suelos y aguas	Conservación de suelos y aguas 96
		*Manejo y Recuperación de suelos degradados 48
	Fertilidad y fertilización de suelos	Fertilidad y fertilización de suelos 96
		Experimentación Agrícola 96
		*Fundamentos de la Producción y la Nutrición Vegetal 48
	Pedología	Geología, Geomorfología Y Génesis 48
		Genesis, Morfología y Clasificación de suelos 64
		Fotointerpretación y cartografía de suelos 64
		*Evaluación de Tierras en Nicaragua 48
	Agroclimatología	Agrohidrología 64
		Agrometeorología 64
		Relaciones Agua-Suelo 96
		Planta-Atmósfera 96
	Riego y Drenaje	Hidráulica Agrícola 64
		Métodos y sistemas de Riego y Drenaje 64
		Drenaje Agrícola 64
		*Evaluación de Sistemas de Riego en Nicaragua. 48
SUBTOTAL DE HORAS (%)		(21.%) 976
TRABAJO DE DIPLOMA.		(7.%) 320
GRAN TOTAL.		(100.%) 4640

*Corresponde a asignaturas optativas (El alumno cursará 2 de estas 4 asignaturas)

REPUBLICA DE NICARAGUA
CONSEJO NACIONAL DE LA EDUCACION SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PLAN DE ESTUDIO

APROBADO
MINISTRO PRESIDENTE
DEL CONSEJO NACIONAL
DE LA EDUCACION SUPERIOR

C.E.S.
FACULTAD : ISCA
CARRERA : Ing. Agronómica
ORIENTACION : Suelos y Aguas
TITULO : Ing. Agrónomo
TIEMPO DE ESTUDIO : 5 Años
TIPO DE CURSO : Diurno

I PLAN DEL PROCESO DOCENTE

Nº DE ORDEN	NOMBRE DE LAS ASIGNATURAS	DISTRIBUCION POR SEMESTRES		FORMAS ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA								DISTRIBUCION POR AÑOS ACADÉMICOS Y SEMESTRES													
		EXAMEN FINAL	TRABAJO DE CURSO	TOTAL	HORAS								I AÑO												
					CONF.	SEMIN.	LAB.	TALL.	CAMP.	CLASES PRACT.	TRABAJO DE CURSO	I AÑO													
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
														HORAS SEMANALES											
1	Filosofía I II													4	4										
2	Matemática Básicas													8											
3	Química General I II													6	6										
4	Zoología General													6											
5	Introd. a las CC. Agropecuarias													6	6										
6	Matemáticas I II													6	6	6									
7	Botánica I II													6	6										
8	Economía Política I II													4		4									
9	Física General I II													4		4									
10	Química Orgánica													6											
11	Biología														6										
12	Introd. a la Sanidad Vegetal													4											
13	Inglés I II														4		4								
14	Técnicas de Comunicación														6										
15	Introd. a las CC. Forestales													4											
16	H.E. P. y Social de Nicaragua														4										
17	Geología, Geomorfología y Génesis															4									
18	Física de Suelos																3								
19	Química de Suelos																4								
20	Topografía I II															4	4								
21	Métodos Estadísticos															6									
22	Mecanización Agropecuaria.															6									
23	Sistema de Prod. y Desarrollo Agropec.															6									
24	Ecología General																4	4	4						
25	Experimentación Agrícola																4								
26	Fisiología Vegetal																6								
27	Microbiología del suelo																6								
28	Agrometeorología																3								
29	Génesis Morfológica y Clasificación																	4							
30	Fertilidad y fert. de suelo																	4							
31	Hidráulica Agrícola																	6							
32	Programación y computación																	4							
33	Metodología de la Investigación																	4							
34	Agrohidrología																		3						
35	Relación Agua-Suelo-planta-Atmosf.																		4						
36	Cultivos I II III																		6						
37	Pastos y Forrajes																		4	4	4				
38	Fotointerpretación y Cartografía																		4						
39	Métodos y sistemas de Riegos																		4						
40	Drenaje Agrícola																			4					
41	Conservación de Suelos y Aguas																			6					
42	Economía Agropecuaria I II																			4	5				
43																									
44																									
45																									
46																									
SUB-TOTAL														30	28	30	28	31	31	26	29	25	12		
II-ASIGNATURAS FACULTATIVAS																									
47	Nutrición Vegetal																				3				
48	Evaluación de Tierras																				3				
49	Manejo y Recuperación de S. Degrad.																					3			
50	Evaluación de Proyecto de Riego y C.																						3		
SUB-TOTAL																							3		
TOTAL DE HORAS																									
NUMERO DE TRABAJOS DE CURSO																									
NUMERO DE EXAMENES FINALES																									

III PRACTICAS DE PRODUCCION

IV FORMA DE CULMINACION DE LOS ESTUDIOS

a) TRABAJO DE DIPLOMA: Esta cuantificada para realizarse en 320 horas. Se partirá con los trabajos realizados en las asignaturas facultativas.
b) EXAMEN DE GRADO:
En esta carrera no es común la realización de un examen de grado.

ANEXO C

RESUMEN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
MÉTODOS ESTADÍSTICOS Conocimientos precedentes -Matemática o I, II.	<p>Comprender el significado y la importancia de los métodos estadísticos en su aplicación a las CC. Agronómicas.</p> <p>Conocer principios y técnicas para la recopilación, presentación y análisis de información estadística.</p> <p>Conocer principios y técnicas de la teoría de las probabilidades para el análisis de fenómenos aleatorios.</p> <p>Utilizar la técnica de la inferencia estadística y las pruebas de hipótesis en el análisis de información experimental.</p> <p>Aplicar métodos de regresión y correlación para interpretación de asociaciones entre variables.</p>	<p>Importancia e historia</p> <p>Estadística descriptiva.</p> <p>Teoría de la probabilidad.</p> <p>Inferencia estadística</p> <p>Muestreo (principios y métodos)</p> <p>Modelos lineales.</p>
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y DESARROLLO AGROPECUARIO	<p>Der e conocer las características propias del proceso de producción agropecuaria, en tanto que artificialización de un ecosistema.</p> <p>Brindar los conceptos básicos de las ciencias agronómicas y zootécnicas (itinerario técnico, etc.)</p> <p>Der herramientas para analizar el papel, las ventajas y las limitaciones agronómicas de las diferentes técnicas agrícolas, así como los sistemas de producción agropecuaria.</p> <p>Der a conocer los flujos de "fertilidad" (materia orgánica y elementos minerales en el sistema de producción)</p>	<p>Introducción al enfoque ecosistémico de la producción agropecuaria.</p> <p>Elementos de agronomía general.</p> <p>Los sistemas de cultivo.</p> <p>Rotaciones culturales y reproducción del ecosistema</p> <p>Los sistemas pecuarios.</p> <p>Los sistemas de producción agropecuaria, su coherencia interna.</p> <p>Los flujos de materia orgánica y minerales en la U.P.</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>Física de suelos..</p> <p>Contenidos precedentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Física General I, II. - Introducción a las CC. AA - Química General III. 	<p>Entender el suelo como resultado de la geodinámica externa.</p> <p>Conocer la composición física y la relación que existe entre los diferentes componentes del suelo.</p> <p>Comprender las propiedades fundamentales y dinámicas directamente relacionadas con su productividad.</p> <p>Conocer las propiedades mecánicas de los suelos relacionados con su manejo y explotación.</p> <p>Comprender los fenómenos de movimiento del agua y del aire en el suelo esenciales para la vida de las plantas.</p> <p>Manejar las diferentes metodologías de los análisis físicos de suelos y su interpretación agronómica.</p>	<p>Principios y Geología.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los procesos geológicos. - Materiales de la corteza terrestre. - La pedósfera. <p>Componentes físicos del suelo.</p> <p>Propiedades físicas de los suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - textura, estructura, densidad, consistencia, porosidad, calor. <p>Propiedades mecánicas de los suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plasticidad, COLE. <p>Movimiento del aire en el suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> - permeabilidad, difusión de calor. <p>Relaciones Agua/Suelo/Planta.</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>Química de suelos</p> <p>Conocimientos precedentes -Química General I, II.</p>	<p>Conocer la composición y/o propiedades físico-químicas del complejo coloidal del suelo.</p> <p>Estudiar las leyes del equilibrio químico y otros procesos que condicionen el estado y disponibilidad de los nutrientes (capacidad e intensidad).</p> <p>Estudiar cuantitativamente y cualitativamente el proceso de intercambio iónico y valorar éstos desde el punto de vista de la nutrición vegetal.</p> <p>Estudiar la dinámica de la materia orgánica.</p> <p>Estudiar problemas y fenómenos específicos de química de suelos (salinidad, fijación de P, K y acidez)</p> <p>Causas, efectos y corrección de la acidez.</p>	<p>Cálculo de cortes y rellenos para movimientos de tierras para manejo del agua.</p> <p>Estructura y propiedades del complejo coloidal (candidatos, esmeclitos, óxidos).</p> <p>Estudio de las cargas eléctricas del suelo (permanentes y variables).</p> <p>Estructura y caracterización físico-química del humus.</p> <p>Estudio del equilibrio químico de iones (Na, H, P, K, Ca., Al, etc)</p> <p>Procesos de óxido reducción (Fe, Mn, Cu. etc.)</p> <p>Reacción del suelo (PM).</p> <p>Intercambio iónico (relaciones, intensidad y capacidad) y concepto de saturación, % base y Al.</p> <p>Fuentes, contenidos, formas y dinámica de micro y macro nutrientes en el suelo.</p> <p>Procesos de descomposición química, mineralización y síntesis de materia orgánica (bases y fundamentales bioquímicos).</p> <p>Causas y procesos de salinización y sus efectos en la planta.</p> <p>Causas y formas de sorpción de fósforo(fijación)</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
TOPOGRAFIA I II Conocimientos precedentes : Matemática básica Física General I II	Organizer y ejecutar levantamientos de cálculo en pequeñas áreas, así como el registro ordenado de la información obtenida en el campo. Organizer, dirigir y ejecutar trabajos de nivelación de terrenos (levantamiento de perfil, trazado de curvas de nivel, trazado de terrazas etc.) Confeccioner e interpretar planos topográficos con información tanto altimétrica como planimétrica. Manejar conocimientos y habilidades en el manejo de los aparatos topográficos (teodolitos, niveles, tránsito, brújulas etc.) que le permiten el uso de diversos métodos de levantamiento.	Conocimientos básicos y generalidades de la topografía, así como elementos de dibujo topográfico. Mediciones lineales: uso de la cinta, jalones, uso del equipo etc. Altimetría y nivelación de tierras agrícolas (perfiles y secciones) Determinación de la configuración topográfica del terreno (levantamiento e interpretación de las curvas de nivel) Trazado de terrazas, curvas de nivel y razantes. Direcciones y ángulos (cálculo de rumbos) Uso y manejo del teodolito. Levantamiento y cálculo de poligonales. Levantamiento de cuencas de captación. Cálculo de cortes y rellenos para el manejo del agua (parcelario)
HIDRAULICA AGRICOLA. Conocimientos precedentes: Física general I II Física de suelos Matemática Bás. I II	Estudiar las propiedades del agua, leyes de la hidrostática y la hidrodinámica. Estudiar leyes y principios que operan en la circulación del agua en conductos libres y forzados con fines de riego. Estudiar leyes y principios que operan en la circulación del agua en acequias, surcos con fines de riego, drenaje superficial y conservación de suelos y aguas.	Propiedades del agua. Leyes de la hidrostática y la hidrodinámica. Conducciones libres. Conducciones forzadas. pérdidas de energía etc. Hidrometría: principios, operación del instrumental etc. Modelos de simulación del flujo.

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>Fisiología Vegetal.</p> <p>Bioquímica</p> <p>Botánica I, II.</p>	<p>Comprender e interpretar el funcionamiento general de las plantas y los distintos procesos metabólicos que operan así como la integración existente entre los distintos procesos fisiológicos que determinan el crecimiento y desarrollo y la forma en que son afectados por el medio.</p> <p>Aplicar los principios y leyes generales de la fisiología y leyes generales de la fisiología vegetal en el manejo Agronómico de los cultivos de mayor importancia en el país.</p>	<p>Fisiología celular y relaciones hídricas.</p> <p>Economía del agua en las plantas.</p> <p>Nutrientes mineral.</p> <p>Fotosíntesis y respiración.</p> <p>Crecimiento y Desarrollo de la planta</p> <p>Transporte de productos.</p> <p>Fisiología de la reproducción y del fruto.</p> <p>Fisiología de la semilla.</p>
<p>Mecanización Agropecuaria.</p> <p>- Física Gral. I, II.</p> <p>- Física de suelos.</p>	<p>Conocer los principios del funcionamiento de los diferentes mecanismos y sistemas de un tractor, así como sus principales normas de mantenimiento.</p> <p>Reconocer las principales limitaciones que enfrentan el sector agropecuario en cuanto al uso y el manejo de la maquinaria e implementos agropecuarios.</p> <p>Conocer, seleccionar y calibrar el equipo y maquinaria adecuado para diferentes tipos de explotación.</p>	<p>Generalidades del tractor.</p> <p>Motores de combustión interna.</p> <p>sistemas del tractor</p> <p>Mantenimiento y conservación del tractor</p> <p>Implementos para la preparación, siembra, labores y mantenimiento de tierras.</p> <p>Equipo y máquinas de cosecha.</p> <p>Explotación de la maquinaria agrícola.</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>Génesis, morfología y clasificación de suelos.</p> <p>Contenidos precedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edafología I, II - Topografía I, II - fertilidad y fertilización de suelos. <p>Fotointerpretación y cartografía de suelos.</p>	<p>Obtener el conocimiento de los diferentes procesos pedogenéticos, considerando la participación de los diferentes factores del medio ecológico.</p> <p>Identificar y describir las características morfológicas internas y externas de los suelos.</p> <p>Emplear el conocimiento de los diferentes procesos del suelo así como los datos físicos, químicos, morfológicos mineralógicos y biológicos para clasificarlos dentro de los sistemas existentes.</p> <p>Conocer y manejar los tipos y metodologías del levantamiento de Recursos Naturales, (levantamiento fisiográfico).</p> <p>Aplicar técnicas de teledetección y cartografía en el levantamiento fisiográfico.</p> <p>Elaborar e interpretar mapas cartográficos y unidades de mapeo.</p> <p>Identificar distintas geoformas y patrones de drenaje.</p> <p>Conocer los elementos básicos para el manejo de las técnicas de fotogrametría en base a la fotografía aérea y otros sensores remotos.</p>	<p>Factores de formación de suelos.</p> <p>Procesos de formación de suelos.</p> <p>Características morfológicas internas y externas del suelo.</p> <p>Sistemas de clasificación de suelos. (morfométricos y genéticos).</p> <p>Características de las fotografías aéreas y de otros sensores remotos (tipos de fotografías, escala, mosaicos, imágenes de satélite etc.</p> <p>Uso y manejo del instrumental para la interpretación de fotografías y otros.</p> <p>Diferentes formas del relieve y patrones de drenaje.</p> <p>Tipos y metodologías del levantamiento fisiográfico, (organización y ejecución).</p> <p>Presentación e interpretación de los resultados de los levantamientos fisiográficos (mapas e informe).</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>AGROMETEOROLOGIA</p> <p>Conocimientos precedente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecología General - Programación y computación 	<p>Capacitar al estudiante para conocer las variables meteorológicas que mas inciden en la productividad de los sistemas agroecológicos</p> <p>Capacitar al estudiante para manejar la cuantificación de las variables meteorológicas y comprender el comportamiento de estas variables.</p> <p>Capacitar al estudiante para la aplicación de conocimientos respecto de las variables meteorológicas en la definición de la aptitud de los recursos naturales y el manejo de los cultivos</p>	<p>Variables meteorológicas (T_s, Pr, viento, EV etc.).</p> <p>Instrumental meteorológico para la mediación de las variables mas importantes.</p> <p>Métodos de estimación de las variables meteorológicas.</p> <p>Caracterización y zonificación de climas (a nivel nacional y a nivel general).</p> <p>Fenología de los cultivos</p>
<p>AGROHIDROLOGIA</p> <p>Conocimientos precedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrometeorología. 	<p>Preparar a los estudiantes en conocimiento del funcionamiento del ciclo hidrológico para comprender su dinámica en términos del balance del agua y los procesos de cambio en función de manejo del agua y el movimiento de sedimentos.</p> <p>Capacitar al estudiante en la medición y la estimación de las variables hidrológicas, así como en su interpretación con un énfasis en la precipitación, la escorrentía superficial y sub superficial y la infiltración.</p> <p>Capacitar al estudiante para conocer de hidrología subterránea en relación con el medio que influye en ella (geología estructural, la cuenca hidrográfica).</p>	<p>Elementos de zonificación de ecosistemas.</p> <p>Funcionamiento del ciclo hidrológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fases del ciclo. - Componente del balance hídrico. <p>Precipitación</p> <p>Escorrentía y sedimentación.</p> <p>Sistemas hidrográficos de Nicaragua.</p> <p>Conceptos básicos geohidrología (Rocas como constituyentes de los acuíferos).</p> <p>Cuantificación del agua subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> - balance del agua subterránea - movimiento del agua subterránea - explotación del agua subterránea. - calidad del agua subterránea

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>Relaciones Agua-Suelo Planta-Atmósfera.</p> <p>Conocimientos precedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Física de suelos - Agrometeorología - Programación. 	<p>Estudiar la naturaleza y comportamiento de los subsistemas. Agua-Suelo, Agua-Planta y Planta-Atmósfera.</p> <p>Estudiar teórica y prácticamente la interrelación entre estos tres subsistemas.</p>	<p>Subsistema suelo-agua (prop. físico químico del agua mas relevante, estado energético y dinámica del agua etc..).</p> <p>Subsistema Agua-Planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - absorción de agua - uso y contenido del agua en la planta - movimiento del agua en la planta. - patrón de extracción de agua. - concepto de transpiración. <p>Subsistema de Planta-Atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice de área foliar - Evapotranspiración. - Aspectos cuantitativos <p>Sistemas de suelo, Agua, Planta, Atmósfera.</p> <p>Necesidades del agua en las plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - según estados fenológicos. - relación entre absorción-transpiración - respuestas fisiológicas - stress hídrico y nutritivo - calidad del agua de riego.

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
MANEJO Y RECUPERACION DE SUELOS DEGRADADOS Conocimientos precedentes Conservación de Suelos y Aguas.	Preparación el estudiante para la identificación y comprensión de la naturaleza de problemas de degradación particulares y el estudio de las metodologías de manejo y recuperación de los suelos afectados por Ej. - Suelos erodados - Manejo de suelos con talpetate - Salinidad, acidez y toxicidad. - Sorpción de fósforo. - Lavado de sales. - Manejo de vertisoles - etc.	Identificación de la causa de la degradación del suelo (química, física etc). - -Cuantificación del fenómeno de degradación. -Selección de métodos, técnicos y alternativas de recuperación de suelos degradados. -Manejo de suelos recuperados.
CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS. Conocimientos precedentes - Física de suelos - Agrohidrología - Agrometeorología - Hidráulica Agrícola - Génesis, morfología y clasificación - Fotointerpretación y cartografía.	Capacitar al estudiante para que conozca las causas y efectos y procesos de la destrucción y el mal aprovechamiento naturales con énfasis en suelos y aguas. Capacitar al estudiante para conocer identificar y cuantificar procesos de erosión del suelo, su clasificación y factores que los afectan (físico naturales y socioeconómicos). Conocer y aplicar métodos y prácticas agronómicas, culturales y mecánicas para prevenir y/o controlar la erosión bajo límites aceptables. Identificar, formular, ejecutar y evaluar proyectos de manejo integrado de recursos naturales. (multidisciplinariamente).	Procesos de degradación del suelo. Causas y efectos de la destrucción de los recursos naturales, con énfasis en suelos y agua. Proceso de la erosión hídrica factores, mecánica y control. Proceso de la erosión eólica. Factores, mecánica y control Clasificación agrológica de los suelos. Estimación de pérdidas de suelos. Factores socioeconómicos de la conservación de suelos Manejo integrado de cuencas hidrográficas.

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>EVALUACION DE TIERRAS AGROPECUARIAS</p> <p>Conocimiento precedente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edafología I, II. - Topografía I, II. - Agrometeorología. - Génesis, morfología y clasificación de suelos. - Fotointerpretación y cartografía de suelos. - Fertilidad y fertilización de suelos. 	<p>Integrar los conocimientos teóricos de las asignaturas precedentes.</p> <p>Evaluar el manejo y uso actual de las tierras agropecuarias en Nicaragua.</p> <p>Justificar los cambios en el uso actual de la tierra en función de su potencial.</p> <p>Conocer los principales territorios de la producción agropecuaria.</p>	<p>Elementos e interacciones de los componentes del agroecosistema.</p> <p>Métodos y técnicas para la evaluación de tierras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema USDA - Sistema FAO - Sistema USBR (Riego). - Otros. <p>Caracterización Regional del sector Agropecuario en Nicaragua.</p> <p>Defensa del trabajo investigativo efectuado en el curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso actual y uso potencial. - Niveles tecnológicos - Organización social - Rentabilidad de la producción - etc.

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>DRENAJE AGRICOLA:</p> <p>Conocimientos precedentes</p> <p>Física de suelos</p> <p>Métodos y sistemas de Riego</p> <p>Agrohidrología</p> <p>Métodos y sistemas de Riego</p> <p>Conocimientos Precedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hidráulica Agrícola. -R-A-S-P-A -Agrometeorología -Topografía -Programación y computación -Cultivos. 	<p>Conocer los elementos básicos para la identificación de los problemas de drenaje en terrenos agrícolas.</p> <p>Conocer y manejar los elementos técnicos del drenaje de tierras agrícola.</p> <p>Pronosticar y diagnosticar problemas de drenaje en áreas agrícolas.</p> <p>Planificar y diseñar las obras y sistemas de drenaje de tierras agrícolas tanto superficiales como sub superficiales.</p> <p>Manejar una metodología de investigación aplicada a los problemas de drenaje.</p> <p>Conocer los componentes y los principios de funcionamiento de los distintos métodos y sistemas de riego.</p> <p>Aplicar los criterios y principios técnicos en el diseño de los diferentes sistemas de riego.</p> <p>Se hará énfasis en los métodos mas utilizados en el país.</p> <p>Organizar, planificar y ejecutar la explotación de sistemas de riego y drenaje.</p>	<p>Hidráulica elemental del agua en medios saturados.</p> <p>Definición y formas de manifestación de los problemas de drenaje</p> <p>Causas y consecuencias de los problemas de drenaje de tierras agrícolas.</p> <p>criterios para identificación y jerarquización de los problemas de drenaje agrícola.</p> <p>Métodos y técnicas para el drenaje superficial y subsuperficial-diferentes métodos.</p> <p>-cálculo y diseño.</p> <p>Métodos de investigación sobre drenaje.</p> <p>Importancia del Riego en el desarrollo agropecuario.</p> <p>Diseño y funcionamiento de métodos y tipos de Riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Superficiales. -Aspersión -Subterráneos -Goteo -Otros. <p>Principios de organización y planificación de sistemas de riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Formulación, ejecución y control del plan de riego, elementos de operación. <p>Conservación y mejoramiento en la administración de los sistemas de riego.</p>

ASIGNATURAS	OBJETIVOS	CONTENIDOS
<p>FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCION Y LA NUTRICION VEGETAL.</p> <p>Conocimientos precedentes:</p> <p>Fertilidad y fertilización de suelos.</p> <p>Relaciones Agua.Suelo.Planta</p> <p>Geología, Geomorfología y Génesis de suelos.</p>	<p>Estudiar concentración de la solución del suelo y su interacción con los fluidos de las células de las raíces.</p> <p>Comprender los mecanismos que operan en la oferta de nutrientes a la raíz.</p> <p>Estudiar los procesos biológicos y físico-químicos que operan en la absorción y adsorción de nutrientes por la raíz y los factores que la influyen.</p> <p>Estudiar los mecanismos involucrados en la distribución, redistribución y aprovechamiento de nutrientes en la planta en la producción de materia seca.</p> <p>Comprender la interacción entre la planta y la solución del suelo según los patrones de absorción de la planta.</p>	<p>Estudio del mecanismo del flujo de masa y difusión de nutrientes</p> <p>Comparación cuantitativa y cualitativa de la solución de los diferentes suelos y de las células de las raíces y los potenciales que se establecen entre ambos sistemas o medios.</p> <p>Estudio de la anatomía de la raíz (tejidos de la raíz.)</p> <p>Estudio de los procesos pasivos y los procesos activos.</p> <p>Estudio de los factores que influyen en la adsorción. (externos e internos)</p> <p>Mecanismos de distribución de algunos nutrientes.</p> <p>Metabolismo de nutrientes y su redistribución.</p> <p>Absorción y acumulación de nutrientes y producción de materia seca.</p> <p>Patrón de adsorción de las plantas (alcalina y ácida)</p> <p>Consecuencia de estos patrones en la rizosfera.</p>